

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7257668号
(P7257668)

(45)発行日 令和5年4月14日(2023.4.14)

(24)登録日 令和5年4月6日(2023.4.6)

(51)国際特許分類

F I

E 0 4 B 9/18 (2006.01)

E 0 4 B 9/18 G

E 0 4 B 9/18 B

請求項の数 8 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-31182(P2019-31182)	(73)特許権者	398034319
(22)出願日	平成31年2月25日(2019.2.25)		エヌパット株式会社
(65)公開番号	特開2020-94467(P2020-94467A)		大阪府大阪市港区海岸通4丁目4番10号
(43)公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)		
審査請求日	令和3年12月15日(2021.12.15)	(74)代理人	100117651
(31)優先権主張番号	特願2018-229636(P2018-229636)		弁理士 高垣 泰志
(32)優先日	平成30年12月7日(2018.12.7)	(72)発明者	生野 真
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		大阪市港区海岸通4丁目4番10号 エヌパット株式会社内
		審査官	兼丸 弘道

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 振れ止め装置及び施工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

天井構造に取り付けられる支柱と、
前記支柱に取り付けられ、前記支柱の軸周りに回転可能であり、前記支柱の近傍に位置する懸吊物の振れ幅を規制するアーム部と、
を備え、
前記アーム部は、
前記支柱に取り付けられ、前記支柱の外側に向かって延びる支持アームと、
前記支持アームの長手方向の任意の位置に取り付け可能であり、前記懸吊物の振れ幅を規制する振れ止め部材と、
を有し、
前記振れ止め部材は、前記懸吊物から突出する棒状体の周囲を包囲する振れ止め孔を有しており、前記振れ止め孔に前記棒状体を挿通させた状態で前記支持アームに固定されることを特徴とする振れ止め装置。

【請求項2】

天井構造に取り付けられる支柱と、
前記支柱に取り付けられ、前記支柱の軸周りに回転可能であり、前記支柱の近傍に位置する懸吊物の振れ幅を規制するアーム部と、
を備え、
前記アーム部は、

前記支柱に取り付けられ、前記支柱の外側に向かって延びる支持アームと、
前記支持アームの長手方向の任意の位置に取り付け可能であり、前記懸吊物の振れ幅を規制する振れ止め部材と、
を有し、
前記振れ止め部材は、棒状体を有しており、前記棒状体を前記懸吊物に形成された孔に挿入させた状態で前記支持アームに固定されることを特徴とする振れ止め装置。

【請求項 3】

前記振れ止め部材は、
第 1 平板部材と、
前記第 1 平板部材に重ね合わされる第 2 平板部材と、
を備え、
前記第 1 平板部材は、先端部における左右両辺のうちの一方の辺から先端部中央まで略 U 字状に開放される第 1 開放部を有し、
前記第 2 平板部材は、先端部における左右両辺のうちの他方の辺から先端部中央まで略 U 字状に開放される第 2 開放部を有し、
前記第 1 平板部材と前記第 2 平板部材とが重ね合わされたときに前記第 1 開放部と前記第 2 開放部とが重なり合っ て前記振れ止め孔を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の振れ止め装置。

10

【請求項 4】

前記支柱に対して回動可能に取り付けられ、前記アーム部を前記支柱の外側に向かって保持する保持部、
を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の振れ止め装置。

20

【請求項 5】

前記保持部は、前記支柱に対する取り付け位置を、前記支柱の長手方向に沿って調整可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の振れ止め装置。

【請求項 6】

前記保持部を前記支柱に対して固定する固定手段、
を更に備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の振れ止め装置。

【請求項 7】

前記支柱の上端部に連結されるベースプレート、
を更に備え、
前記支柱は、前記ベースプレートが前記天井構造に取り付けられた状態で、上端部が前記ベースプレートに連結されることにより、前記天井構造に固定されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の振れ止め装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の振れ止め装置を施工する施工方法であって、
平板状のベースプレートを前記天井構造に取り付ける第 1 工程と、
前記第 1 工程が行われた後、前記支柱の上端部を前記ベースプレートに連結することにより、前記支柱を前記天井構造に固定する第 2 工程と、
前記第 2 工程が行われた後、前記アーム部の位置及び姿勢を調整することにより、前記懸吊物の振れ幅を規制する状態に前記アーム部を設置する第 3 工程と、
を有することを特徴とする施工方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振れ止め装置及び施工方法に関し、特に天井構造から吊り下げた状態で支持される空気調和機などの懸吊物の振れを抑止するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

天井スラブなどの天井構造から垂下するように設けられる吊りボルトは、空気調和機や

50

照明器具、ダクト、各種配管などの様々な懸吊物を吊り下げた状態で支持する。従来、この種の吊りボルトに対して補強部材となるブレースを斜め方向に取り付けることにより、地震発生時において吊りボルトの振動を抑制し、懸吊物の落下を未然に防止する技術が知られている（例えば特許文献１）。この従来技術では、互いに隣接する一対の吊りボルト間に一対のブレースを交差させた状態に配置することで、吊りボルトの振動を抑制するようにしている。

【０００３】

ところが、一対の吊りボルト間に一対のブレースを交差させた状態に配置すると、懸吊物の上部空間を有効活用することができない。例えば、天井空間には空気調和機その他、ダクトや各種配管を配置する必要がある。しかし、一対の吊りボルト間に一対のブレースを交差させた状態に配置すると、懸吊物の上部にダクトや他の機器を配置することができなくなる。

10

【０００４】

また、ブレースを取り付けようとするとき、既に一対の吊りボルト間にダクトや他の機器が吊設されていることもある。そのような場合、ブレースがそれらの機器と干渉してしまい、ブレースを適切に取り付けることができない。その結果、吊りボルトを適切に補強することができず、十分な振動抑制効果を得ることができなくなる。

【０００５】

そこで従来、ハンガースペースと減震器とを用いて吊りボルトを補強する技術が提案されている（例えば特許文献２）。この従来技術では、概略台形状のハンガースペースの面積の大きい天板部と面積の小さい底板部との双方に吊りボルトを挿通するための孔を設け、それらの孔に挿通した吊りボルトの上端部を天井構造に固定すると共に、予め吊りボルトに螺合させておいた減震器を締め付けてハンガースペースの天板部を天井構造に押し付けて固定するようにしている。底板部に設けた孔は、吊りボルトの径よりも若干大きい孔である。そのため、地震発生時に吊りボルトが振動し、吊りボルトの周囲側面が底板部に設けた孔の縁部に接触するようになると、底板部が減震器と共に吊りボルトの振動を抑制する機能を発揮する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

30

【文献】特開２０１４－１２５８１２号公報

特開２０１６－８０１５４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、上述した特許文献２の従来技術では、予め吊りボルトに減震器のナット部を装着しておかなければならないうえ、既設の懸吊物に対してあと施工で取り付けることができない。仮に既設の懸吊物に対してあと施工で取り付けようすると、吊りボルトの上端部を天井構造から一旦取り外して減震器を取り付けなければならず、作業性が極めて悪い。

40

【０００８】

ところで、吊りボルトを振れ止めするためには、懸吊物を支持している吊りボルトの下端近傍位置に振れ止め装置を取り付けることが好ましい。しかし、特許文献２の従来技術では、懸吊物を支持している連結具とハンガースペースの底板部との間隔が大きいので、底板部よりも下部では吊りボルトの振動を抑制することができないという問題がある。これを解決するため、例えば底板部を連結具の近傍位置まで延ばすことも考えられるが、そのような構造を採用すると、吊りボルトに一体的に取り付けられるブレースハンガーが大型化し、施工性が更に悪化する。

【０００９】

そこで、本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、懸吊物の上部空間

50

を有効に活用することができ、しかも新規に懸吊物を設置する際に簡単に施工できるだけでなく、既設の懸吊物に対してもあと施工で簡単に取り付けることができる振れ止め装置及びその施工方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、第1に、本発明は、振れ止め装置(1)であって、天井構造(101)に取り付けられる支柱(2)と、前記支柱(2)に取り付けられ、前記支柱(2)の軸周りに回動可能であり、前記支柱(2)の近傍に位置する懸吊物(200)の振れ幅を規制するアーム部(5)と、を備え、前記アーム部(5)は、前記支柱(2)に取り付けられ、前記支柱(2)の外側に向かって延びる支持アーム(20)と、前記支持アーム(20)の長手方向の任意の位置に取り付け可能であり、前記懸吊物(200)の振れ幅を規制する振れ止め部材(24)と、を有し、前記振れ止め部材(24)は、前記懸吊物(200)から突出する棒状体の周囲を包囲する振れ止め孔(26)を有しており、前記振れ止め孔(26)に前記棒状体を挿通させた状態で前記支持アーム(20)に固定されることを特徴とする構成である。

10

【0011】

第2に、本発明は、振れ止め装置(1)であって、天井構造(101)に取り付けられる支柱(2)と、前記支柱(2)に取り付けられ、前記支柱(2)の軸周りに回動可能であり、前記支柱(2)の近傍に位置する懸吊物(200)の振れ幅を規制するアーム部(5)と、を備え、前記アーム部(5)は、前記支柱(2)に取り付けられ、前記支柱(2)の外側に向かって延びる支持アーム(20)と、前記支持アーム(20)の長手方向の任意の位置に取り付け可能であり、前記懸吊物(200)の振れ幅を規制する振れ止め部材(24)と、を有し、前記振れ止め部材(24)は、棒状体(51)を有しており、前記棒状体(51)を前記懸吊物(200)に形成された孔に挿入させた状態で前記支持アーム(20)に固定されることを特徴とする構成である。

20

【0013】

第3に、本発明は、上記第1の構成を有する振れ止め装置(1)において、前記振れ止め部材(24)は、第1平板部材(24a)と、前記第1平板部材(24a)に重ね合わされる第2平板部材(24b)と、を備え、前記第1平板部材(24a)は、先端部における左右両辺のうちの一方の辺から先端部中央まで略U字状に開放される第1開放部(26a)を有し、前記第2平板部材(24b)は、先端部における左右両辺のうちの他方の辺から先端部中央まで略U字状に開放される第2開放部(26b)を有し、前記第1平板部材(24a)と前記第2平板部材(24b)とが重ね合わされたときに前記第1開放部(26a)と前記第2開放部(26b)とが重なり合って前記振れ止め孔(26)を形成することを特徴とする構成である。

30

【0016】

第4に、本発明は、上記第1乃至第3のいずれかの構成を有する振れ止め装置(1)において、前記支柱(2)に対して回動可能に取り付けられ、前記アーム部(5)を前記支柱(2)の外側に向かって保持する保持部(4)、を更に備えることを特徴とする構成である。

【0017】

第5に、本発明は、上記第4の構成を有する振れ止め装置(1)において、前記保持部(4)は、前記支柱(2)に対する取り付け位置を、前記支柱(2)の長手方向に沿って調整可能であることを特徴とする構成である。

40

【0018】

第6に、本発明は、上記第4又は第5の構成を有する振れ止め装置(1)において、前記保持部を前記支柱に対して固定する固定手段、を更に備えることを特徴とする構成である。

【0019】

第7に、本発明は、上記第1乃至第6のいずれかの構成を有する振れ止め装置(1)において、前記支柱(2)の上端部に連結されるベースプレート(60)、を更に備え、前記支柱(2)は、前記ベースプレート(60)が前記天井構造(101)に取り付けられた状態で、上端部が前記ベースプレート(60)に連結されることにより、前記天井構造(101)に固定されることを特徴とする構成である。

【0020】

50

第 8 に、本発明は、上記第 1 乃至第 7 のいずれかの構成を有する振れ止め装置(1)を施工する施工方法であって、平板状のベースプレート(60)を前記天井構造(101)に取り付ける第 1 工程と、前記第 1 工程が行われた後、前記支柱(2)の上端部を前記ベースプレート(101)に連結することにより、前記支柱(2)を前記天井構造(101)に固定する第 2 工程と、前記第 2 工程が行われた後、前記アーム部(5)の位置及び姿勢を調整することにより、前記懸吊物(200)の振れ幅を規制する状態に前記アーム部(5)を設置する第 3 工程と、を有することを特徴とする構成である。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、懸吊物の上部空間を有効に活用することができ、しかも新規に懸吊物を設置する際に簡単に施工できるだけでなく、既設の懸吊物に対してもあと施工で簡単に取り付けることができる振れ止め装置を提供することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】 懸吊物の支持構造を示す斜視図である。

【図 2】 懸吊物の支持構造を示す側面図である。

【図 3】 振れ止め装置を拡大して示す斜視図である。

【図 4】 保持部及びアーム部の構成例を示す拡大図である。

【図 5】 連結ボルトと振れ止め孔との位置関係を示す図である。

【図 6】 アーム部の別の構成例を示す図である。

【図 7】 振れ止め装置が吊りボルトに対して設置された例を示す図である。

【図 8】 振れ止め装置が吊りボルトに対して設置された別の例を示す図である。

【図 9】 懸吊物を支持する支持構造の別の例を示す側面図である。

【図 10】 振れ止め装置の別の実施例を示す図である。

【図 11】 アーム部の更に別の構成例を示す図である。

【図 12】 振れ止め装置が懸吊物に対して設置された例を示す図である。

【図 13】 アーム部の更に別の構成例を示す図である。

【図 14】 振れ止め装置が懸吊物に対して設置された他の例を示す図である。

【図 15】 アーム部の更に別の構成例を示す図である。

【図 16】 アーム部の更に別の構成例を示す図である。

【図 17】 振れ止め装置の更に別の実施例を示す図である。

【図 18】 振れ止め装置の施工手順の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下において参照する各図面では互いに共通する部材に同一符号を付しており、それらについての重複する説明は省略する。

【0024】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の一実施形態である懸吊物 200 の支持構造 100 を示す斜視図であり、図 2 は、その支持構造 100 の側面図である。各図に示す X Y Z 直交座標系は、鉛直方向を Z 軸として表している。図 1 及び図 2 に示す支持構造 100 は、天井スラブ 105 などの天井構造 101 から懸吊物 200 を吊り下げた状態で支持する。例えば、天井構造 101 は、図 2 に示すように、山部 103 と谷部 104 とが一定間隔で形成されたデッキプレート 102 の上面に天井スラブ 105 が打設された構造である。

【0025】

支持構造 100 は、天井構造 101 から垂下するように取り付けられる吊りボルト 110 を有し、その吊りボルト 110 の下端に懸吊物 200 を連結して支持する構造である。例えば、吊りボルト 110 は、その上端部が、デッキプレート 102 の山部 103 に予め埋め込まれたインサート(図示省略)にねじ込まれることによって天井構造 101 に固定

10

20

30

40

50

される。

【 0 0 2 6 】

本実施形態の懸吊物 2 0 0 は、吊りボルト 1 1 0 の下端部に連結される支持枠体 1 2 0 と、その支持枠体 1 2 0 から垂下する支持ボルト 1 2 6 と、空気調和機などの吊り下げ対象物 1 8 0 と、吊り下げ対象物 1 8 0 と支持ボルト 1 2 6 との間に配置される防振ダンパー 1 3 0 とを備える構成である。

【 0 0 2 7 】

支持枠体 1 2 0 は、複数のフレーム材 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 が井桁状に組み付けられて構成される矩形状の枠体である。複数のフレーム材 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 のうち、一対のフレーム材 1 2 1 , 1 2 2 は、互いに所定間隔を隔てた状態で X 方向に沿って配置される。他の一対のフレーム材 1 2 3 , 1 2 4 は、互いに所定間隔を隔てた状態で配置され、フレーム材 1 2 1 , 1 2 2 に対して直交するように Y 方向に沿って配置される。各フレーム材 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 は、その中央に長手方向に沿って延びるスリット 1 2 7 を有しており、そのスリット 1 2 7 に各種のボルトを挿通することができる。またスリット 1 2 7 に挿通される各種のボルトは、各フレーム材 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 の長手方向に沿って移動させることが可能であり、各フレーム材 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4 に対する取り付け位置を調整することができる。

10

【 0 0 2 8 】

例えば、X 方向に配置される一対のフレーム材 1 2 1 , 1 2 2 と Y 方向に配置される一対のフレーム材 1 2 3 , 1 2 4 は、その交差部の上部及び下部に概略コ字状の連結金具 1 2 8 を配置し、連結ボルト 1 2 5 をスリット 1 2 7 に差し込んで連結金具 1 2 8 で交差部を挟み込むようにしてナットを締着することにより、互いに直交する状態に固定される。尚、フレーム材 1 2 1 , 1 2 2 とフレーム材 1 2 3 , 1 2 4 との交差角度を直角に保持するため、フレーム材 1 2 1 , 1 2 2 とフレーム材 1 2 3 , 1 2 4 との間に直角保持金具を設けても良い。連結金具 1 2 8 の設置位置を調整することにより、支持枠体 1 2 0 の形状及び大きさを適宜調整することができる。

20

【 0 0 2 9 】

吊りボルト 1 1 0 の下端部は、例えば支持枠体 1 2 0 の一対のフレーム材 1 2 1 , 1 2 2 のスリットに差し込まれ、上記と同様の連結金具 1 2 8 を介してナットを締着することにより、支持枠体 1 2 0 に連結される。

30

【 0 0 3 0 】

また、支持枠体 1 2 0 には、複数の支持ボルト 1 2 6 が垂下するように取り付けられる。例えば、支持ボルト 1 2 6 は、一対のフレーム材 1 2 3 , 1 2 4 のスリット 1 2 7 に差し込まれ、ワッシャーを介してナットが締着されることにより、支持枠体 1 2 0 に固定される。支持ボルト 1 2 6 は、上記と同様に連結金具 1 2 8 を用いて支持枠体 1 2 0 に固定するようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

吊り下げ対象物 1 8 0 は、側面の 4 箇所から外側に突出するように接続片 1 8 1 を備えている。吊り下げ対象物 1 8 0 は、それらの接続片 1 8 1 に吊りボルト 1 1 0 などが接続されることで支持される。支持枠体 1 2 0 から垂下する支持ボルト 1 2 6 は、それら接続片 1 8 1 の位置に合致するように配置される。支持ボルト 1 2 6 は、その下端部に防振ダンパー 1 3 0 が取り付けられ、その防振ダンパー 1 3 0 を介して吊り下げ対象物 1 8 0 の接続片 1 8 1 に接続される。つまり、支持ボルト 1 2 6 が防振ダンパー 1 3 0 を介して吊り下げ対象物 1 8 0 を支持する構造である。

40

【 0 0 3 2 】

防振ダンパー 1 3 0 は、吊り下げ対象物 1 8 0 の振動が吊りボルト 1 1 0 などを介して天井構造 1 0 1 に伝播しないようにするための金具である。例えば、吊り下げ対象物 1 8 0 が空気調和機である場合、空気調和機の運転稼働中に空気調和機が振動する。防振ダンパー 1 3 0 は、そのような空気調和機の振動を吸収するために配置される。防振ダンパー 1 3 0 は、コイルバネなどによって構成される弾性部材 1 3 1 を備えている。支持ボルト

50

126は、その弾性部材131を介して吊り下げ対象物180に接続されるため、仮に吊り下げ対象物180が振動したとしても、吊り下げ対象物180と共に振動することはない。

【0033】

上記のような支持構造100は、地震発生時において、支持構造100によって天井構造101から懸吊支持される吊り下げ対象物180及び懸吊物200の振れを抑制するための振れ止め装置1を備えている。この振れ止め装置1は、吊りボルト110とは別に、吊りボルト110の近傍位置に併設される。すなわち、振れ止め装置1は、天井構造101に取り付けられ、懸吊物200の近傍位置まで垂下し、少なくともXY平面内における懸吊物200の振れ幅を規制することで吊り下げ対象物180及び懸吊物200の振れ止め効果を発揮する。

10

【0034】

図3は、振れ止め装置1を拡大して示す斜視図である。振れ止め装置1は、天井構造101に取り付けられる支柱2と、支柱2の上端部に設けられるフランジ部3と、支柱2の外周面に取り付けられる保持部4と、保持部4に設けられるアーム部5とを備える構成である。

【0035】

支柱2は、例えば直径数センチメートルから十数センチメートル程度の金属製の円柱部材によって構成される。この支柱2は、大規模地震発生時においても撓みなどの変形が生じない高い剛性を有するものであることが好ましい。そのような高い剛性を有するのであれば、支柱2は、パイプ状の中空構造であっても良いし、中実構造であっても良い。ただし、中空構造の支柱2は、中実構造よりも軽量であるため、施工し易いという利点がある。そのため、支柱2は、中空構造のものを使用することが好ましい。尚、支柱2の長さは、懸吊物200の高さ位置に合わせて、予め適当な長さに整えておくことが好ましい。

20

【0036】

フランジ部3は、例えば矩形状のプレート部材によって構成され、支柱2の上端部に固定される。フランジ部3には、複数箇所にボルトなどを挿通して天井構造101に取り付けるための孔3aが設けられている。それら複数の孔3aにボルトやアンカーなどが挿入された状態でナットが締着されることにより、フランジ部3が天井構造101に取り付けられる。フランジ部3の4辺のうち、互いに対向する少なくとも1組の2辺の長さは、デッキプレート102の山部103の幅寸法よりも小さくなるように形成される。したがって、フランジ部3は、図2に示すように、その上面をデッキプレート102の山部103に密着させた状態で取り付けることができる。このようにしてフランジ部3が天井構造101に取り付けられることにより、支柱2が天井構造101から垂下した状態に設置される。

30

【0037】

このような支柱2は、専有スペースが小さいため、天井構造101への取り付けを簡単に行うことができる。例えば、天井構造101に配管やダクト、その他の機器などが設置されている場合であっても、支柱2の専有スペースが小さいため、吊りボルト110の近傍位置に支柱2を取り付けることが可能である。

40

【0038】

保持部4は、例えば支柱2に対して着脱可能なクランプ部材10によって構成され、支柱2の任意の高さ位置に取り付け可能である。また保持部4は、その周囲側面の一部にアーム部5を連結するための連結部14を有しており、その連結部14にアーム部5が連結されることによりアーム部5を支柱2の外側に向かって延設させた状態に一体的に保持する。本実施形態では、保持部4は、アーム部5を支柱2の法線方向に延設させた状態で保持するように構成されている。また保持部4は、支柱2に対して取り付けるときに、支柱2の軸周りに回動させて任意の角度位置で取り付けることができる。そのため、保持部4は、Z方向におけるアーム部5の高さ位置と、XY平面内においてアーム部5が支柱2から延びる方向(角度 θ)とを任意に調整することが可能である。保持部4によって保持さ

50

れるアーム部 5 は、支柱 2 の近傍に位置する懸吊物 2 0 0 の振れ幅（振動幅）を規制する機能を有している。例えば、本実施形態におけるアーム部 5 は、懸吊物 2 0 0 から突出する棒状体の振れ幅を規制するように構成される。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、保持部 4 及びアーム部 5 の構成例を示す拡大図である。クランプ部材 1 0 は、図 4（ a ）に示すように、支柱 2 の外周面の約半分の部分を包囲する第 1 部材 1 1 と、支柱 2 の外周面の残部を包囲する第 2 部材 1 2 とを有し、それら第 1 部材 1 1 及び第 2 部材 1 2 の基端部を回動軸 1 0 a で連結した構成である。したがって、第 1 部材 1 1 及び第 2 部材 1 2 は、回動軸 1 0 a 周りに回動することにより、第 1 部材 1 1 及び第 2 部材 1 2 の先端部を開閉させることができる。第 1 部材 1 1 の先端部には、固定部材 1 3 が設けられている。一方、第 2 部材 1 2 の先端部には、固定部材 1 3 を係止するための係止部 1 2 a が設けられている。固定部材 1 3 は、第 1 部材 1 1 の先端部に設けられる揺動軸 1 1 a を中心に揺動可能なボルト 1 3 a と、ナット 1 3 b とによって構成される。このようなクランプ部材 1 0 は、図 4（ b ）に示すように、第 1 部材 1 1 の先端と第 2 部材 1 2 の先端とを互いに接近させた状態でボルト 1 3 a を揺動させて係止部 1 2 a に設けられた一対の切欠片の間に配置し、ボルト 1 3 a に螺合させているナット 1 3 b を締め付けて係止部 1 2 a に締着することにより、第 1 部材 1 1 及び第 2 部材 1 2 を支柱 2 の外周面に押圧固定する。

10

【 0 0 4 0 】

連結部 1 4 は、第 1 部材 1 1 の外周面の一部に設けられている。その連結部 1 4 に連結されるアーム部 5 は、支持アーム 2 0 と、振れ止め部材 2 4 と、振れ止め部材 2 4 を支持アーム 2 0 に位置決めした状態で固定する位置決め部材 2 7 とを備えている。

20

【 0 0 4 1 】

支持アーム 2 0 は、連結部 1 4 に対し、溶接などによって一体的に固定されるアームである。この支持アーム 2 0 も、大規模地震発生時において撓みなどの変形が生じない高い剛性を有するものであることが好ましい。支持アーム 2 0 は、保持部 4 の連結部 1 4 から支柱 2 の外側に向かって所定長さ延設されている。この支持アーム 2 0 は、その断面が概略コ字状の金属製溝形アームとなっており、支柱 2 から略水平な方向に延びている。支持アーム 2 0 は、その底部に支持アーム 2 0 の長手方向に沿って長尺のガイド孔 2 1 が形成されている。このガイド孔 2 1 は、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a の近傍位置まで形成される。ただし、ガイド孔 2 1 は、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a には至らない。したがって、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a において左右両壁部が互いに連結された状態となっている。これにより、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a においても高い剛性が確保される。また、支持アーム 2 0 は、左右両壁部の間隔が振れ止め部材 2 4 の幅寸法と同一又はそれよりも若干大きい間隔に設定される。そして支持アーム 2 0 は、振れ止め部材 2 4 を左右両壁部に挟まれた内側に收容し、振れ止め部材 2 4 を長手方向に沿って移動可能に保持する。

30

【 0 0 4 2 】

振れ止め部材 2 4 は、例えば長形状の金属プレートによって構成される。この振れ止め部材 2 4 は、支持アーム 2 0 の左右両壁部に挟まれた内側空間に收容され、支持アーム 2 0（ガイド孔 2 1）の長手方向に沿って移動可能である。この振れ止め部材 2 4 には、2 つの孔 2 5、2 6 が形成される。そのうち、支持アーム 2 0 の先端側に位置する孔 2 6 は、円形の振れ止め孔 2 6 である。また、支持アーム 2 0 の連結部 1 4 に近い側に位置する孔 2 5 は、ボルト 2 9 a を挿通するための円形のボルト挿通孔 2 5 である。振れ止め孔 2 6 とボルト挿通孔 2 5 とは、同径であっても良いし、異径であっても良い。例えば、ボルト挿通孔 2 5 は、ボルト 2 9 a のボルトサイズに応じた直径の孔として形成される。これに対し、振れ止め孔 2 6 は、振れ止め対象である棒状体のサイズに応じた直径の孔として形成される。

40

【 0 0 4 3 】

位置決め部材 2 7 は、板状の添設部材 2 8 とボルト 2 9 a とナット 2 9 b で構成される。添設部材 2 8 は、概略コ字状の形状を有し、支持アーム 2 0 の下面側に添設される部材

50

である。この添設部材 28 の中央には、ボルト 29 a を挿通するための孔 28 a が形成されている。ボルト 29 a は、振れ止め部材 24 と支持アーム 20 と添設部材 28 とが重ね合わされた状態で、ボルト挿通孔 25、ガイド孔 21 及び孔 28 a に挿通される。ナット 29 b は、支持アーム 20 の下面側においてボルト 29 a の先端に装着される。ナット 29 b がボルト 29 a に対して締着されていないとき、振れ止め部材 24 は、支持アーム 20 (ガイド孔 21) の長手方向に沿ってスライド移動可能である。このスライド移動により、振れ止め部材 24 は、支持アーム 20 の長手方向における振れ止め孔 26 の位置を調整することができる。そして振れ止め孔 26 の位置が決まると、ナット 29 b とボルト 29 a とをきつく締着させることにより、振れ止め部材 24 を支持アーム 20 に対して固定することができる。つまり、位置決め部材 27 は、支柱 2 に対する振れ止め孔 26 の相対的な位置を固定するための部材である。

10

【0044】

振れ止め部材 24 に設けられる振れ止め孔 26 は、その直径が、懸吊物 200 から外側 (より具体的には、上下方向) に突出する棒状体の外径よりも若干大きく形成され、棒状体を挿通可能なサイズである。したがって、振れ止め孔 26 に棒状体が挿通されると、振れ止め孔 26 の周縁部が棒状体の周囲を包囲する状態となる。例えば本実施形態では、図 1 及び図 2 に示すように、支持枠体 120 を構成する複数のフレーム 121, 122, 123, 124 の交差部を固定するための連結ボルト 125 が上方に突出するように設けられる。振れ止め部材 24 は、その連結ボルト 125 を振れ止め孔 26 に挿通した状態に配置される。この場合、振れ止め孔 26 の直径は、連結ボルト 125 の外径よりも若干大きく形成される。そして図 2 において拡大断面図として示すように、アーム部 5 は、振れ止め孔 26 に連結ボルト 125 の上方に突出した部分を挿通し、振れ止め孔 26 の周縁部が連結ボルト 125 の外周面を包囲するように配置された状態で固定される。

20

【0045】

上記のようにしてアーム部 5 が固定されると、保持部 4 は支柱 2 に対して強固に固定されることが好ましい。そのため、振れ止め装置 1 は、図 3 に示すように、振れ止め孔 26 に連結ボルト 125 が挿通された状態で保持部 4 を支柱 2 に対して固定する固定部材 19 を備えている。固定部材 19 は、例えばタッピングビスなどによって構成され、保持部 4 の外周面を貫通して支柱 2 に埋め込まれる。ただし、固定部材 19 は、タッピングビスに限られるものではなく、例えば雄螺子の先端に突起を設けたボルトを使用しても良い。この場合、例えば保持部 4 の外周面に螺子孔を形成し、雄螺子の先端に突起を設けたボルトをその螺子孔に挿入して締着することにより、ボルト先端の突起が支柱 2 の表面にめり込んで保持部 4 が支柱 2 に固定される。このような固定部材 19 を用いて保持部 4 を支柱 2 に固定しておくことにより、例えば大規模地震発生時にアーム部 5 に大きな応力が作用したとしても、保持部 4 が支柱 2 に対して変位してしまうことを未然に防止することが可能であり、振れ止め孔 26 を常に一定の位置で保持することができるようになる。

30

【0046】

図 5 は、連結ボルト 125 (棒状体) と振れ止め孔 26 との位置関係を示す図である。振れ止め孔 26 の内径が連結ボルト 125 の外径よりも若干大きいため、連結ボルト 125 をスムーズに振れ止め孔 26 に挿通することができる。そして連結ボルト 125 が振れ止め孔 26 のほぼ中央に位置する状態となるように振れ止め部材 24 を位置調整する。振れ止め孔 26 の中央に連結ボルト 125 が配置されると、図 5 (a) に示すように、振れ止め孔 26 の周縁部と連結ボルト 125 の外周面との間に一定の空隙が生じる。例えば、振れ止め部材 24 の長手方向を X 方向とすると、その X 方向における連結ボルト 125 の両側に ΔX の隙間が生じる。また、振れ止め部材 24 の長手方向と直交する方向を Y 方向とすると、その Y 方向における連結ボルト 125 の両側に ΔY の隙間が生じる。

40

【0047】

連結ボルト 125 が振れ止め部材 24 に対して連結されないとき、振れ止め部材 24 は、上記の隙間 ΔX , ΔY を懸吊物 200 の最大振れ幅として規制する。すなわち、振れ止め装置 1 は、地震発生時に懸吊物 200 が XY 平面内において振動するとき、XY 平面内

50

における振動幅が上記隙間 ΔX 、 ΔY の範囲内であればその振動を許容する。これに対し、 XY 平面内における懸吊物200の振動幅が隙間 ΔX 、 ΔY を超える振動幅となる場合には、連結ボルト125の外周面が振れ止め孔26の周縁部と干渉するようになる。一方、振れ止め部材24は支持アーム20に固定されているため、振れ止め部材24は、支柱2に対して相対変位しない。そのため、連結ボルト125は、その外周面が振れ止め孔26の周縁部に干渉すると、それ以上は振れることができなくなる。その結果、懸吊物200の振動幅が、 ΔX 及び ΔY に規制されることになる。つまり、上記のように構成される振れ止め装置1は、地震発生時において懸吊物200が大きく触れることを抑止することができるのである。

【0048】

ここで、地震発生時において XY 平面内における懸吊物200の振動幅を小さくしようとすれば、上述した隙間 ΔX 、 ΔY をなるべく小さくすれば良い。したがって、地震発生時における懸吊物200の XY 平面内における振動幅をどの程度に規制するかに応じて振れ止め孔26の内径を設計すれば良い。

【0049】

また、図5(b)に示すように、振れ止め部材24を挟んで連結ボルト125の上下位置にナット41、42を装着すれば、懸吊物200の Z 方向の振動幅を規制することも可能である。この場合、振れ止め部材24の下方に装着されるナット42は、支持アーム20の下面20bより下側に配置されることが好ましい。すなわち、外形サイズが振れ止め孔26の内径よりも大きいナット41を連結ボルト125の上部に装着し、外形サイズがガイド孔21の幅よりも大きいナット42を連結ボルト125の下部に装着するのである。そしてナット41と振れ止め部材24の間に隙間 ΔZ を設けると共に、ナット42と支持アーム20の下面20bとの間にも隙間 ΔZ を設けるのである。これにより、地震発生時における懸吊物200の Z 方向の振動幅を ΔZ に規制することができる。

【0050】

またナット41を振れ止め部材24との隙間 ΔZ を無くし、ナット41が振れ止め部材24の上面を押圧するように締着させると共に、ナット42を支持アーム20との隙間 ΔZ を無くし、ナット42が支持アーム20の下面20bを押圧するように締着させることで、2つのナット41、42が振れ止め部材24及び支持アーム20を挟み込んだ状態で連結ボルト125をアーム部5に固定するようにしても構わない。この場合、振れ止め装置1に対して連結ボルト125が固定されることになる。したがって、懸吊物200は、振れ止め装置1によって強固に保持されるようになり、地震発生時において XYZ の各方向に対する僅かな振れ幅をも許容せず、懸吊物200の振動を完全に抑止することができるようになる。

【0051】

以上のように本実施形態の振れ止め装置1は、懸吊物200を支持する支持構造100の近傍位置に支柱2を設置し、その支柱2から延設したアーム部5によって懸吊物200の振れ幅を規制するように構成される。そのため、本実施形態の振れ止め装置1を用いれば、互いに隣接する一対の吊りボルト110の間に一対のブレースを交差させた状態に配置する必要がなくなるため、懸吊物200の上部空間を有効活用することができるようになる。つまり、懸吊物200の上部空間に、ダクトやその他の機器を吊設することができるという利点がある。

【0052】

また、懸吊物200を吊設しようとするとき、その位置に既にダクトやその他の機器が設置されているとしても、上述した振れ止め装置1は、専有スペースが小さいため、ダクトやその他の機器の吊設位置を避けて取り付けることが可能であり、支柱2を取り付けた後にアーム部5が延びる方向や長さを調整することによって懸吊物200の振れ幅を規制することができるように設置することが可能である。そのため、本実施形態の振れ止め装置1は、懸吊物200がどのような環境に設置されるとしても、その環境に適応させた態様で取り付けることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

さらに、上述した振れ止め装置 1 は、懸吊物 2 0 0 から突出する連結ボルト 1 2 5 などの棒状体を振れ止め孔 2 6 に挿通することによって取り付けることができる。そのため、天井構造 1 0 1 に対して既に懸吊物 2 0 0 が設置されている場合であっても、吊りボルト 1 1 0 を天井構造 1 0 1 から取り外すことなく、振れ止め装置 1 を設置することが可能である。したがって、本実施形態の振れ止め装置 1 は、簡単に施工することが可能であり、既設の懸吊物 2 0 0 に対してもあと施工で簡単に取り付けることができるという利点がある。

【 0 0 5 4 】

(第 2 実施形態)

次に本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態では、振れ止め孔 2 6 によって包囲される棒状体が既設の吊りボルト 1 1 0 のような棒状体である場合を例示し、そのような棒状体の振れ幅を規制することが可能なアーム部 5 の構成例について説明する。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、本実施形態におけるアーム部 5 の構成例を示す図である。本実施形態のアーム部 5 は、振れ止め部材 2 4 の構成が第 1 実施形態で説明したものとは異なる。また、本実施形態のアーム部 5 は、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a の構成が第 1 実施形態で説明したものとは異なる。

【 0 0 5 6 】

まず、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a の構成について説明する。本実施形態では吊りボルト 1 1 0 などの棒状体をガイド孔 2 1 の内側に収容することが必要であるため、図 6 に示すようにガイド孔 2 1 が支持アーム 2 0 の先端 2 0 a まで形成されている。言い換えると、ガイド孔 2 1 は、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a において外側に開放されている。吊りボルト 1 1 0 などの棒状体はその開放部を介して支持アーム 2 0 の内側に差し込むことができる。

【 0 0 5 7 】

このように支持アーム 2 0 の先端 2 0 a が開放されていると、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a における剛性が低下する。そのため、本実施形態ではガイド孔 2 1 に吊りボルト 1 1 0 などの棒状体が差し込まれた後に支持アーム 2 0 の先端 2 0 a の開放部を閉鎖して左右の壁部 2 0 c , 2 0 d が互いに連結させることができるように構成される。すなわち、支持アーム 2 0 の左右の壁部 2 0 c , 2 0 d の先端側にはボルト 4 5 を挿通するための孔 2 0 e , 2 0 f が形成される。また、左右両壁部 2 0 c , 2 0 d の間には、それら両壁部 2 0 c , 2 0 d の間隔を一定に保持するためのスペーサ 4 6 が配置される。例えば、スペーサ 4 6 は円筒状の金属部材であり、内側にボルト 4 5 を挿通することが可能である。吊りボルト 1 1 0 などの棒状体がガイド孔 2 1 に差し込まれた後、両壁部 2 0 c , 2 0 d の間にスペーサ 4 6 を配置し、ボルト 4 5 を孔 2 0 f 、スペーサ 4 6 及び孔 2 0 e に順に挿通させ、ボルト 4 5 の先端にナット 4 7 を締着させる。これにより、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a において両壁部 2 0 c , 2 0 d が互いに連結されるため、支持アーム 2 0 の先端 2 0 a において高い剛性が確保される。

【 0 0 5 8 】

次に、振れ止め部材 2 4 について説明する。図 6 に示すように、振れ止め部材 2 4 は、第 1 平板部材 2 4 a と第 2 平板部材 2 4 b とを有し、それらを互いに重ね合わせることで構成される。

【 0 0 5 9 】

第 1 平板部材 2 4 a は、長方形の金属プレートによって構成される。この第 1 平板部材 2 4 a は、先端部における左右両辺のうちの一方の辺から先端部中央まで略 U 字状に開放される第 1 開放部 2 6 a を有している。この第 1 開放部 2 6 a は、上述した振れ止め孔 2 6 の一部を構成する。また第 1 平板部材 2 4 a の基端部側には、ボルト 2 9 を挿通するためのボルト挿通孔 2 5 a が形成される。

【 0 0 6 0 】

第2平板部材24bは、第1平板部材24aと同様に、長方形の金属プレートによって構成される。この第2平板部材24bは、先端部における左右両辺のうち、第1平板部材24aに第1開放部26aが形成されている辺とは異なる他方の辺から先端部中央まで略U字状に開放される第2開放部26bを有している。この第2開放部26bも、上述した振れ止め孔26の一部を構成する。すなわち、この第2開放部26bは、第2平板部材24bが第1平板部材24aに重ね合わせられた状態のとき、第1開放部26aと重なって略円形の振れ止め孔26を形成するように構成される。また第2平板部材24bの基端部側には、ボルト29を挿通するためのボルト挿通孔25bが形成される。

【0061】

第1平板部材24aと第2平板部材24bとを互い重ね合わせるとき、第1平板部材24aに形成されている第1開放部26aの内側に吊りボルト110などの棒状体を挿入すると共に、第2平板部材24bに形成されている第2開放部26bの内側に吊りボルト110などの棒状体を挿入する。これにより、第1平板部材24aと第2平板部材24bとを重ね合わせたときに、第1開放部26aと第2開放部26bとによって構成される振れ止め孔26の内側に吊りボルト110などの棒状体を配置することができる。

【0062】

そして第1平板部材24aと第2平板部材24bとを重ね合わせることによって形成される振れ止め部材24を、位置決め部材27である添設部材28とボルト29aとナット29bを用いて支持アーム20に固定することにより、第1実施形態と同様に、アーム部5の先端に設けられた振れ止め孔26の周縁部が吊りボルト110などの棒状体の外周面を包囲する状態に配置される。したがって、本実施形態の振れ止め装置1は、既設の吊りボルト110などの棒状体を振れ止めするために用いることができる。特に、既設の吊りボルト110は、上端が天井構造101に固定され、下端に懸吊物200が取り付けられている。本実施形態の振れ止め装置1は、そのような吊りボルト110に対してもあと施工で取り付けることができるのである。

【0063】

図7及び図8は、本実施形態の振れ止め装置1が吊りボルト110に対して設置された例を示す図である。尚、図7は、懸吊物200に第1実施形態と同様の支持棒体120が含まれている場合を示しており、図8は、懸吊物200に支持棒体120が含まれていない場合を示している。本実施形態の振れ止め装置1は、例えば図7又は図8に示すように、天井構造101に懸吊物200が既に吊設されている状態であっても、あと施工で振れ止め孔26の周縁部が吊りボルト110の外周面を包囲するように設置することができる。このとき、吊りボルト110の上端部を天井構造101から取り外す必要がないため、安全且つ効率的に作業を行うことができるという利点がある。

【0064】

また、振れ止め孔26の周縁部が吊りボルト110の外周面を包囲するだけでは、地震発生時に懸吊物200のXY平面内における振動幅を抑制することができるに留まる。これに対し、地震発生時におけるZ方向の振動幅も規制することが好ましい場合には、第1実施形態で説明したようにアーム部5を挟んで吊りボルト110の上部及び下部にナット41, 42を装着すれば良い。ただし、吊りボルト110は上端部が天井構造101に固定されており、下端部が懸吊物200に連結されている。そのため、一般的なナットを吊りボルト110に装着することはできない。そこで、アーム部5を挟んで吊りボルト110の上部及び下部に装着するナット41, 42として、例えば半割ナットを用いれば良い。

【0065】

また、アーム部5を挟んで吊りボルト110の上部及び下部に装着するナット41, 42をきつく締め付けて吊りボルト110をアーム部5に固定するようにしても良い。この場合、吊りボルト110の下端部分が振れ止め装置1によって強固に保持されるようになり、地震発生時において懸吊物200がXYZの各方向に振れることを良好に防止することができるようになる。

【0066】

10

20

30

40

50

尚、本実施形態において上述した点以外については、第 1 実施形態で説明したものと同様である。

【 0 0 6 7 】

(第 3 実施形態)

次に本発明の第 3 実施形態について説明する。上述した第 1 及び第 2 実施形態では、空気調和機などの吊り下げ対象物 1 8 0 が防振ダンパー 1 3 0 を介して支持されており、振れ止め装置 1 が天井構造 1 0 1 と防振ダンパー 1 3 0 との間で懸吊物 2 0 0 から突出する棒状体の振動を抑える例を説明した。しかし、振れ止め装置 1 が天井構造 1 0 1 と防振ダンパー 1 3 0 との間で棒状体の振動を抑えるように配置されると、地震発生時に、防振ダンパー 1 3 0 によって支持される吊り下げ対象物 1 8 0 の振動を抑えることができない。そこで本実施形態では、地震発生時に、防振ダンパー 1 3 0 によって支持される吊り下げ対象物 1 8 0 の振動を抑えることができるようにした支持構造 1 0 0 の例について説明する。

10

【 0 0 6 8 】

図 9 は、第 3 実施形態における懸吊物 2 0 0 の支持構造 1 0 0 を示す側面図である。この支持構造 1 0 0 が第 1 実施形態と異なる点は、防振ダンパー 1 3 0 が吊りボルト 1 1 0 の下端部に設けられ、支持棒体 1 2 0 が防振ダンパー 1 3 0 を介して吊りボルト 1 1 0 によって支持されている点である。

【 0 0 6 9 】

そして本実施形態の振れ止め装置 1 は、アーム部 5 の先端に設けられた振れ止め孔 2 6 の周縁部が、防振ダンパー 1 3 0 を介して支持される支持棒体 1 2 0 から上方に突出する棒状体（連結ボルト 1 2 5）の外周面を包囲するように配置される。つまり、本実施形態の振れ止め装置 1 は、防振ダンパー 1 3 0 を介して吊設されている懸吊物 2 0 0（具体的には支持棒体 1 2 0 と吊り下げ対象物 1 8 0）の振れ止め効果を発揮するように設置される。したがって、本実施形態の振れ止め装置 1 は、地震発生時において、空気調和機などの吊り下げ対象物 1 8 0 が大きく振動することを抑制することが可能となる。

20

【 0 0 7 0 】

尚、上述のように、防振ダンパー 1 3 0 を介して吊設されている懸吊物 2 0 0 の振れ止め効果を発揮するように振れ止め装置 1 を取り付ける場合には、連結ボルト 1 2 5 などの棒状体が振れ止め部材 2 4 やアーム部 5 に固定されないことが好ましい。棒状体を振れ止め部材 2 4 やアーム部 5 に固定してしまうと、防振ダンパー 1 3 0 による防振機能が失われてしまうからである。したがって、振れ止め装置 1 は、棒状体との間に一定の隙間（上述した ΔX 、 ΔY 、 ΔZ など）を有するように取り付けられる。

30

【 0 0 7 1 】

尚、本実施形態において上述した点以外については、第 1 又は第 2 実施形態で説明したものと同様である。

【 0 0 7 2 】

(第 4 実施形態)

次に本発明の第 4 実施形態について説明する。本実施形態では、保持部 4 を有しない振れ止め装置 1 について説明する。

40

【 0 0 7 3 】

図 1 0 は、第 4 実施形態における振れ止め装置 1 の構成例を示す図である。図 1 0 に示す振れ止め装置 1 は、支柱 2 の外周面に連結部 1 4 を有しており、その連結部 1 4 にアーム部 5 が一体的に連結された構成である。つまり、本実施形態では、上述した保持部 4 が設けられていないことになる。

【 0 0 7 4 】

この振れ止め装置 1 は、アーム部 5 が連結された支柱 2 を軸周り回動可能とするため、フランジ部 3 に複数の円弧状の孔 3 b を有している。これら複数の円弧状の孔 3 b に装着されるボルトやアンカーなどが締め付けられる前の状態では、支柱 2 は、軸周りに回動可能である。そのため、支柱 2 の外側に向かうアーム部 5 の延設方向を調整することが可能

50

である。このような振れ止め装置 1 を採用すると、上述した保持部 4 を設ける必要がないため、部品コストを抑えることができると共に、施工時の作業をより簡略化することができる。

【 0 0 7 5 】

尚、図 1 0 に示すような振れ止め装置 1 を構築するときには、アーム部 5 を連結する連結部 1 4 を支柱 2 の長手方向に沿って移動可能とすることが好ましい。また、本実施形態において上述した点以外については、第 1 乃至第 3 実施形態のいずれかで説明したものと同様である。

【 0 0 7 6 】

(第 5 実施形態)

次に本発明の第 5 実施形態について説明する。上述した実施形態では、アーム部 5 の振れ止め部材 2 4 が棒状体の振動を規制する場合を例示した。しかし、これに限られるものではなく、例えば懸吊物 2 0 0 に孔が設けられている場合には、その孔に棒状体を挿入した状態に設置することにより、懸吊物 2 0 0 の振動を規制することが可能である。そこで本実施形態では、懸吊物 2 0 0 の孔に挿入させる棒状体 5 1 を備えたアーム部 5 の構成例について説明する。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、棒状体 5 1 を下方に突出させるアーム部 5 の一構成例を示す図である。このアーム部 5 に設置される振れ止め部材 2 4 は、支持アーム 2 0 のガイド孔 2 1 に挿通可能な棒状体 5 1 を備えている。棒状体 5 1 の長さは予め調整しておくことができる。このような振れ止め部材 2 4 を備えるアーム部 5 は、図 1 2 に示すように、懸吊物 2 0 0 に設けられた孔 2 0 1 に棒状体 5 1 を挿入した状態に配置される。したがって、本実施形態の振れ止め装置 1 は、地震発生時に棒状体 5 1 が懸吊物 2 0 0 の振れ幅を規制することができる構成である。

【 0 0 7 8 】

尚、本実施形態において上述した点以外については、第 1 乃至第 4 実施形態のいずれかで説明したものと同様である。

【 0 0 7 9 】

(第 6 実施形態)

次に本発明の第 6 実施形態について説明する。本実施形態では、懸吊物 2 0 0 の外周面に対して規制部材 5 2 を近接又は接触させた状態に配置することで懸吊物 2 0 0 の振動を規制する例について説明する。

【 0 0 8 0 】

図 1 3 は、規制部材 5 2 を下方に突出させたアーム部 5 の一構成例を示す図である。本実施形態では、振れ止め部材 2 4 が支持アーム 2 0 の下部に設置され、位置決め部材 2 7 である添設部材 2 8 が支持アーム 2 0 の左右両壁部の間に収容配置される。添設部材 2 8 は、例えば金属平板によって構成され、その表面にボルト 2 9 a を挿通するための孔 2 8 a が形成されている。

【 0 0 8 1 】

支持アーム 2 0 の下部に設置される振れ止め部材 2 4 は、概略コ字状の形状をした取付部 2 4 f と、取付部 2 4 f の先端側に設けられる平板状の規制部材 5 2 とを備えている。取付部 2 4 f の中央には、ボルト 2 9 a を挿通するためのボルト挿通孔 2 5 が形成される。ボルト 2 9 a は、添設部材 2 8 の孔 2 8 a、ガイド孔 2 1 を介して振れ止め部材 2 4 のボルト挿通孔 2 5 に挿通され、その先端にナット 2 9 b が装着される。このような振れ止め部材 2 4 は、位置決め部材 2 7 によって支持アーム 2 0 の下面側に仮止めされているとき、支持アーム 2 0 のガイド孔 2 1 に沿ってスライド移動可能である。このスライド移動により、規制部材 5 2 を所定位置に配置することができる。そしてボルト 2 9 a とナット 2 9 b とが締着されることにより、振れ止め部材 2 4 は支持アーム 2 0 に固定され、規制部材 5 2 を一定の位置に保持する。

【 0 0 8 2 】

このような振れ止め部材 2 4 を備えるアーム部 5 は、図 1 4 に示すように、規制部材 5 2 を懸吊物 2 0 0 (図 1 4 では吊り下げ対象物 1 8 0) の外周面 (例えば側面) に近接又は接触させた状態に配置して固定される。したがって、振れ止め装置 1 は、地震発生時に規制部材 5 2 が懸吊物 2 0 0 の外周面を押さえることにより懸吊物 2 0 0 の振動を規制することができる。

【 0 0 8 3 】

尚、本実施形態において上述した点以外については、第 1 乃至第 4 実施形態のいずれかで説明したものと同様である。

【 0 0 8 4 】

(第 7 実施形態)

次に本発明の第 7 実施形態について説明する。本実施形態では、第 6 実施形態と同様に、懸吊物 2 0 0 の外周面に対して規制部材 5 2 を近接又は接触させた状態に配置することで懸吊物 2 0 0 の振動を規制する他の例について説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 5 は、所定角度で 2 方向に延設される規制部材 5 3 を備えるアーム部 5 の一構成例を示す図である。本実施形態では、第 6 実施形態と同様に、振れ止め部材 2 4 が支持アーム 2 0 の下部に設置され、位置決め部材 2 7 である添設部材 2 8 が支持アーム 2 0 の左右両壁部の間に収容配置される。添設部材 2 8 は、例えば金属平板によって構成され、その表面にボルト 2 9 a を挿通するための 2 つの孔 2 8 a が形成されている。

【 0 0 8 6 】

支持アーム 2 0 の下部に設置される振れ止め部材 2 4 は、概略コ字状の形状をした取付部 2 4 g と、取付部 2 4 g の先端側に設けられる概略 L 字状の規制部材 5 3 とを備えている。取付部 2 4 g には、ボルト 2 9 a を挿通するための 2 つのボルト挿通孔 2 5 が形成される。2 つのボルト 2 9 a は、それぞれ、添設部材 2 8 の孔 2 8 a、ガイド孔 2 1 を介して振れ止め部材 2 4 のボルト挿通孔 2 5 に挿通され、その先端にナット 2 9 b が装着される。このような振れ止め部材 2 4 は、位置決め部材 2 7 によって支持アーム 2 0 の下面側に仮止めされているとき、支持アーム 2 0 のガイド孔 2 1 に沿ってスライド移動可能である。このスライド移動により、規制部材 5 3 を所定位置に配置することができる。そしてボルト 2 9 a とナット 2 9 b とが締着されることにより、振れ止め部材 2 4 は支持アーム 2 0 に固定され、規制部材 5 3 を一定の位置に保持する。

【 0 0 8 7 】

規制部材 5 3 は、第 1 規制部材 5 3 a と第 2 規制部材 5 3 b とを有している。第 1 規制部材 5 3 a と第 2 規制部材 5 3 b とは互いに所定角度開いた状態で取付部 2 4 f に固定されている。第 1 規制部材 5 3 a と第 2 規制部材 5 3 b との角度は例えば 9 0 度である。第 1 規制部材 5 3 a は、平板部 5 4 a と縦板部 5 5 a とを備えている。第 2 規制部材 5 3 b も同様に、平板部 5 4 b と縦板部 5 5 b とを備えている。

【 0 0 8 8 】

このような規制部材 5 3 は、例えば懸吊物 2 0 0 (又は吊り下げ対象物 1 8 0) のコーナー部の外周面に近接又は接触するように配置される。一例を挙げると、第 1 規制部材 5 3 a の平板部 5 4 a は、懸吊物 2 0 0 の上面に近接又は接触するように配置され、縦板部 5 5 a は懸吊物 2 0 0 のコーナー部における一方の側面に近接又は接触するように配置される。また第 2 規制部材 5 3 b の平板部 5 4 b は、懸吊物 2 0 0 の上面に近接又は接触するように配置され、縦板部 5 5 b は懸吊物 2 0 0 のコーナー部における他方の側面に近接又は接触するように配置される。したがって、本実施形態の振れ止め装置 1 は、地震発生時において規制部材 5 3 が懸吊物 2 0 0 のコーナー部を押さえることにより懸吊物 2 0 0 の振動を規制することができる。

【 0 0 8 9 】

尚、本実施形態において上述した点以外については、第 1 乃至第 4 実施形態のいずれかで説明したものと同様である。

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

50

(第8実施形態)

次に第8実施形態について説明する。上述した各実施形態で説明した振れ止め部材24は位置決め部材27であるボルト29aとナット29bの締着力によって支持アーム20に固定されている。このような固定方式は、謂わば、平面と平面の摩擦力のみで振れ止め部材24を支持アーム20に固定する方式である。これに対し、本実施形態では、より強固に振れ止め部材24を支持アーム20に固定できる固定方式について説明する。

【0091】

図16は、本実施形態におけるアーム部5の一構成例を示す図である。本実施形態のアーム部5に設けられる添設部材28は、概略コ字状の形状を有しており、平板部の中央にボルト29aを挿通するための孔28aが形成されている。また、添設部材28の互いに対向する壁部28c, 28dにはボルト49を装着するための螺子孔28e, 28fが形成されている。

10

【0092】

本実施形態では、上述した実施形態と同様に、添設部材28が支持アーム20の下面側に添設された状態で孔28aにボルト29aが挿入され、そのボルト29aの先端にナット29bが装着されることによって支持アーム20の下面側に取り付けられる。そして振れ止め部材24の位置調整が完了し、ボルト29aとナット29bとがきつく締着された後に、さらに別のボルト49を螺子孔28e, 28fに締着させて振れ止め部材24を固定する。ボルト49の先端には、支持アーム20の左右の壁部20c, 20dに食い込む突起部49aが設けられている。そのため、ボルト49が螺子孔28e, 28fに対してきつく締め付けられると、突起部49aが支持アーム20の壁部20c, 20dに食い込んだ状態となる。つまり、ボルト49と壁部20c, 20dとが互いに係止された状態となるのである。このような固定方式は、平面と平面の摩擦力のみで振れ止め部材24を支持アーム20に固定する方式とは異なり、突起部49aが壁部20c, 20dの表面に形成した凹部に嵌り込んでいるので振れ止め部材24の固定強度が増す。したがって、大規模地震発生時でも、振れ止め部材24は、良好な振れ止め効果を発揮する。尚、ボルト49は、2つの壁部28c, 28dのうちの一方の壁部のみに対して装着されるものであっても構わない。

20

【0093】

本実施形態において上述した点以外については、第1乃至第7実施形態のいずれかで説明したものと同様である。また、本実施形態で説明した固定方式は、上述した各実施形態のアーム部5に適用することも可能である。例えば上述した第6又は第7実施形態では、振れ止め部材24が支持アーム20の下面側に配置されている。そのため、本実施形態を第6又は第7実施形態に適用する場合には、振れ止め部材24の左右両壁部(又は一方の壁部)に螺子孔28e, 28fを形成してボルト49を装着可能な構成とすれば良い。

30

【0094】

(第9実施形態)

次に第9実施形態について説明する。上記各実施形態で説明した振れ止め装置1は、支柱2の上端部にフランジ部3が設けられ、そのフランジ部3が天井構造101に固定される。このような構造において、例えば地震発生時に吊り下げ対象物180や懸吊物200に横方向の力が作用すると、その力はアーム部5を介して支柱2の下部に伝わる。支柱2は、上述のように高い剛性を有するため、アーム部5から伝わる力によって変形することはない。しかし、その反面、アーム部5から支柱2に伝わる力が、この原理により、フランジ部3を天井構造101に固定しているボルトやアンカーに対して大きな力となって作用する。すなわち、支柱2においてアーム部5が取り付けられている位置が力点となり、フランジ部3の周縁部一点が支点となり、ボルトやアンカーの位置が作用点となるため、フランジ部3を天井構造101に固定しているボルトやアンカーに過大な力が作用し、天井構造101に対する取り付け強度が低下してしまう可能性がある。

40

【0095】

上記のような強度低下を抑制するためには、フランジ部3のサイズをなるべく大きなサ

50

イズとすることが好ましい。フランジ部 3 のサイズを大きくすることにより、てこの原理が働いたとしても、ボルトやアンカーに作用する力を低減することができるからである。

【 0 0 9 6 】

しかしながら、支柱 2 の上端部に対して一体的に設けるフランジ部 3 のサイズを大きくすると、例えば狭小スペースに振れ止め装置 1 を設置する場合に、フランジ部 3 が周囲にある配管やダクトなどの他の吊設部材と干渉しやすくなるため、フランジ部 3 を天井構造 1 0 1 の近傍位置まで持ち上げることが困難になるケースが発生し、施工時の作業効率を著しく低下させてしまう可能性がある。

【 0 0 9 7 】

そこで、本実施形態では、振れ止め装置 1 を施工する際の作業効率を著しく低下させることなく、ボルトやアンカーに作用する力を低減できるようにした振れ止め装置 1 及びその施工方法について説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 7 は、第 9 実施形態における振れ止め装置 1 の構成例を示す図である。図 1 7 に示す振れ止め装置 1 は、上記各実施形態で説明した構成に加え、支柱 2 の上端部に連結されるベースプレート 6 0 を備えている。ベースプレート 6 0 は、フランジ部 3 の上面に接合するように配置される部材である。このベースプレート 6 0 は、概略矩形状の平板部 6 1 と、その平板部 6 1 の下面から垂下するように設けられる複数のボルト 6 3 とを有する。平板部 6 1 は、フランジ部 3 よりも面積の大きい部材であり、その四隅の複数箇所にボルトなどを挿通して天井構造 1 0 1 に取り付けるための孔 6 2 が設けられている。複数のボルト 6 3 は、例えば平板部 6 1 の中心から所定半径の円上において略等間隔に配置される。例えば、各ボルト 6 3 は、フランジ部 3 に設けられる複数の孔 3 a に対応する位置に設けられている。

【 0 0 9 9 】

上記のようなベースプレート 6 0 は、各ボルト 6 3 をフランジ部 3 の孔 3 a に挿入され、各ボルト 6 3 の先端に装着されるナット 6 4 が締め付けられることにより、フランジ部 3 と一体的なプレート部材となる。言い換えると、ベースプレート 6 0 は、平板部 6 1 がフランジ部 3 の上面に接合するようにしてフランジ部 3 に連結されることにより、フランジ部 3 との一体構造物を形成する。そのため、ベースプレート 6 0 は、実質的にフランジ部 3 の外形サイズを大きくする作用効果を奏するのである。したがって、本実施形態の振れ止め装置 1 は、支柱 2 の上端部において、フランジ部 3 に着脱可能なベースプレート 6 0 を備えることにより、ベースプレート 6 0 を先に天井構造 1 0 1 に取り付けておき、そのベースプレート 6 0 に対してフランジ部 3 を連結させることで、簡単に施工することができるようになる。

【 0 1 0 0 】

図 1 8 は、振れ止め装置 1 の施工手順の一例を示す図である。例えば、図 1 8 (a) に示すように、振れ止め装置 1 の設置対象位置に、ダクトや配管などの他の吊設部材 1 4 1 , 1 4 2 が既に取り付けられており、それら吊設部材 1 4 1 , 1 4 2 の間隔 W がベースプレート 6 0 の幅よりも狭いことがある。そのような場合、ベースプレート 6 0 をフランジ部 3 に対して先に取り付けてしまうと、作業者が支柱 2 の上端部にあるベースプレート 6 0 を吊設部材 1 4 1 , 1 4 2 の間に差し込むことができない。そのため、作業者は、図 1 8 (a) に示すように、ベースプレート 6 0 をフランジ部 3 へ取り付ける前に、ベースプレート 6 0 を先に天井構造 1 0 1 に取り付ける。ベースプレート 6 0 が支柱 2 に連結されていない状態のとき、作業者は、ベースプレート 6 0 を傾けることで吊設部材 1 4 1 , 1 4 2 の間隔 W を簡単に通すことができ、天井構造 1 0 1 の近傍位置に配置することができる。

【 0 1 0 1 】

ベースプレート 6 0 は、四隅に設けられた孔 6 2 に対して天井構造 1 0 1 に対して予め取り付けられているボルトやアンカーなどの雄螺子部材 1 0 8 を挿通し、その雄螺子部材 1 0 8 の先端にナット 1 0 9 を装着して締め付けることにより、天井構造 1 0 1 に固定さ

10

20

30

40

50

れる。尚、図 18 では、天井構造 101 の下面が平面状である場合を例示しているが、上述したデッキプレート 102 のように下面に凹凸のある場合であっても構わない。

【0102】

上記のようにしてベースプレート 60 を先に天井構造 101 に取り付けると、次に作業者は、図 18 (b) に示すように、振れ止め装置 1 のフランジ部 3 をベースプレート 60 のボルト 63 に連結する作業を行う。このとき、作業者は、支柱 2 を立てた状態でフランジ部 3 をベースプレート 60 に接近させることができる。つまり、フランジ部 3 のサイズがベースプレート 60 よりも小さいため、作業者は、フランジ部 3 を吊設部材 141, 142 に接触させることなく、簡単にフランジ部 3 をベースプレート 60 の近傍位置へ配置することができるのである。

10

【0103】

そしてフランジ部 3 は、複数の孔 3a に対してベースプレート 60 から垂下するボルト 63 を挿通し、そのボルト 63 の先端にナット 64 を装着して締め付けることにより、天井構造 101 に固定される。これにより、フランジ部 3 は、図 18 (c) に示すように、サイズの大きいベースプレート 60 と一体構造物を形成する。そして、振れ止め装置 1 は、ベースプレート 60 を介して天井構造 101 に固定された状態となる。このような形態の場合、仮に支柱 2 に対して横方向の力が作用し、てこの原理が働いたとしても、ベースプレート 60 のサイズが大きいので、支点と作用点との距離が長いことから雄螺子部材 108 に対して過大な力が作用することを防止することができ、天井構造 101 への取り付け強度が低下してしまうことを有効に防止することができる。

20

【0104】

上記のようにして振れ止め装置 1 を天井構造 101 に取り付けると、作業者は、その後、アーム部 5 の位置及び姿勢を調整することにより、振れ止め装置 1 が懸吊物 200 の振れ幅を規制できる状態に設置する。以上で、振れ止め装置 1 の施工作業が終了する。

【0105】

このように本実施形態の振れ止め装置 1 は、支柱 2 の上端部に連結されるベースプレート 60 を備えており、ベースプレート 60 が先に天井構造 101 に取り付けられた状態で、支柱 2 の上端部がベースプレート 60 に連結されることにより、天井構造 101 に固定される。このような振れ止め装置 1 によれば、狭小スペースに設置する場合であっても、ベースプレート 60 を先に天井構造 101 に取り付けることができるので、フランジ部 3 のサイズを大きくする必要がなく、簡単に施工することができるという利点がある。

30

【0106】

尚、本実施形態で説明したベースプレート 60 は、上記各実施形態において説明した振れ止め装置 1 のいずれにも適用可能である。

【0107】

(変形例)

以上、本発明に関する幾つかの実施形態について説明したが、本発明は、上記各実施形態で説明したものに限られない。すなわち、本発明は、上記各実施形態で説明した構成以外にも種々の変形例を適用することが可能である。

【0108】

例えば上記実施形態では、吊り下げ対象物 180 が空気調和機である場合を例示したが、吊り下げ対象物 180 は空気調和機に限られるものではない。例えば、吊り下げ対象物 180 としては、空気調和機の他にも、照明器具、ダクト、各種配管、棚などを挙げることができる。

40

【0109】

また、上記実施形態では、懸吊物 200 の 4 箇所に振れ止め装置 1 が配置される場合を例示した。しかし、振れ止め装置 1 は、1 つの懸吊物 200 の少なくとも 2 箇所に対して配置されるものであれば良い。

【0110】

また、上記実施形態では、懸吊物 200 を支持する天井構造 101 として、デッキプレ

50

ート 1 0 2 の上面に天井スラブ 1 0 5 が打設された構造を例示した。しかし、天井構造 1 0 1 は、必ずしもそのような構造に限られない。例えば、天井構造 1 0 1 は、梁やその他の鋼材であっても構わない。

【 0 1 1 1 】

また、上記実施形態では、懸吊物 2 0 0 に防振ダンパー 1 3 0 が設けられている場合を例示した。しかし、懸吊物 2 0 0 に、防振ダンパー 1 3 0 は必須のものではない。

【符号の説明】

【 0 1 1 2 】

1 ... 振れ止め装置、2 ... 支柱、3 ... フランジ部、4 ... 保持部、5 ... アーム部、1 9 ... 固定部材（固定手段）、2 0 ... 支持アーム、2 4 ... 振れ止め部材、2 4 a ... 第 1 平板部材、2 4 b ... 第 2 平板部材、2 6 ... 振れ止め孔、2 6 a ... 第 1 開放部、2 6 b ... 第 2 開放部、2 7 ... 位置決め部材（位置決め手段）、6 0 ... ベースプレート、1 0 0 ... 支持構造、1 1 0 ... 吊りボルト（棒状体）、1 2 5 ... 連結ボルト（棒状体）、1 8 0 ... 吊り下げ対象物、2 0 0 ... 懸吊物。

10

20

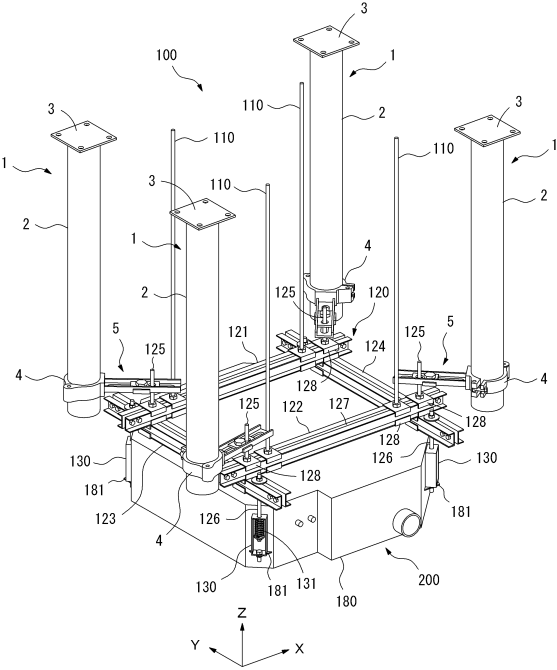
30

40

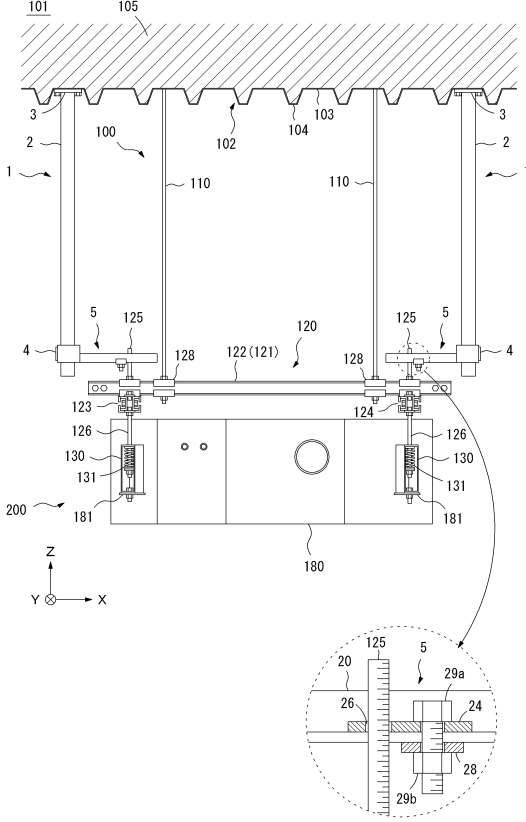
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

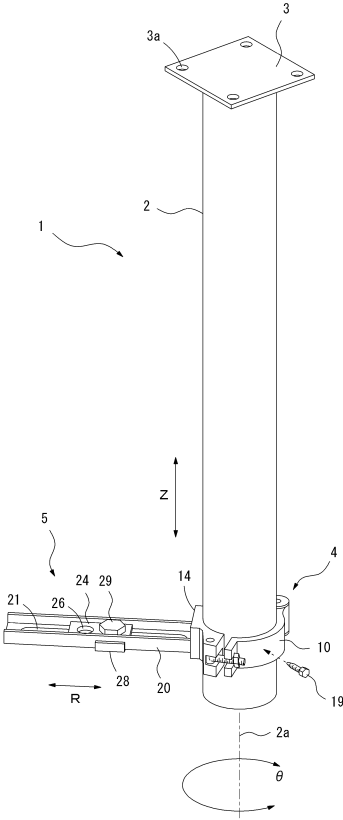
20

30

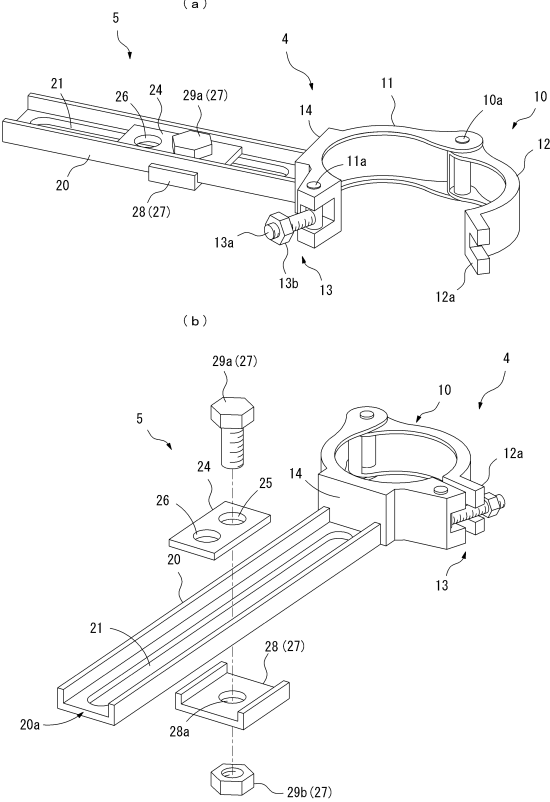
40

50

【図 3】



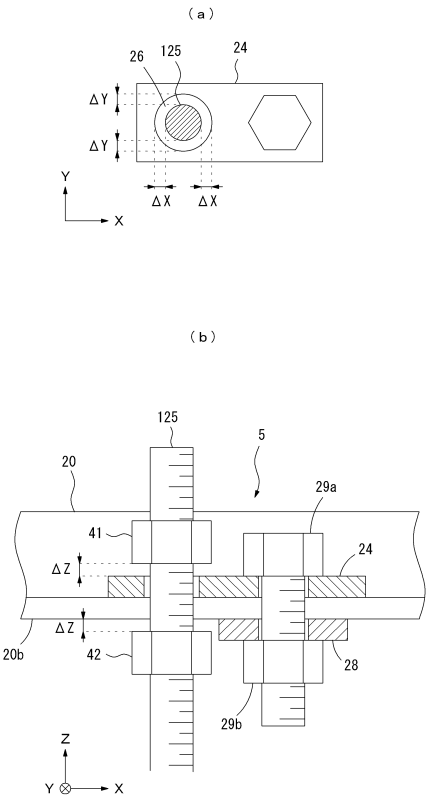
【図 4】



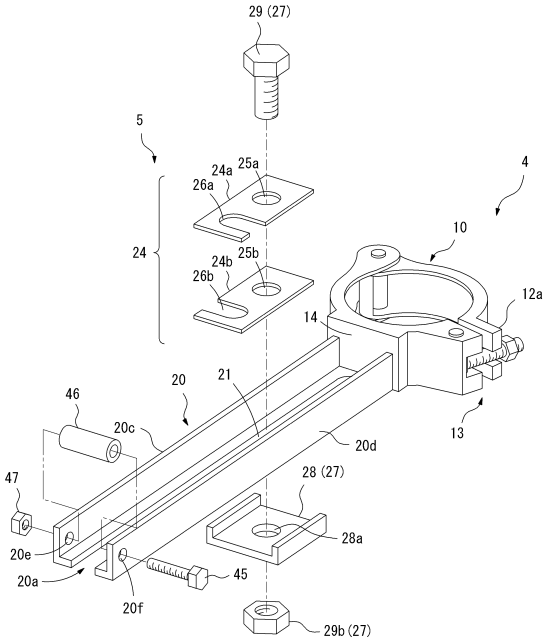
10

20

【図 5】



【図 6】

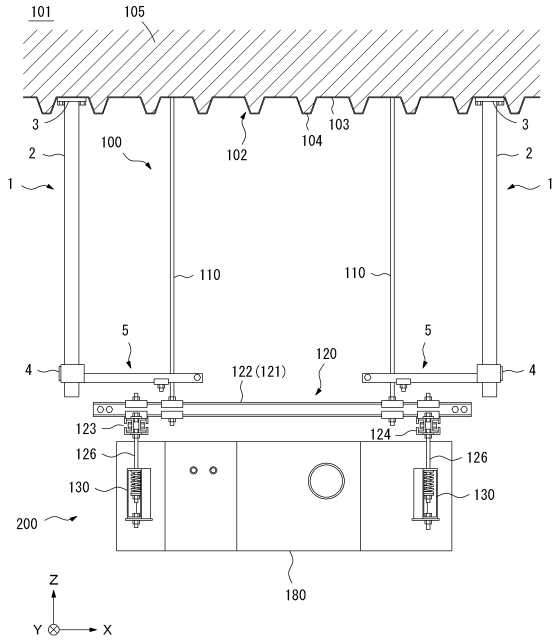


30

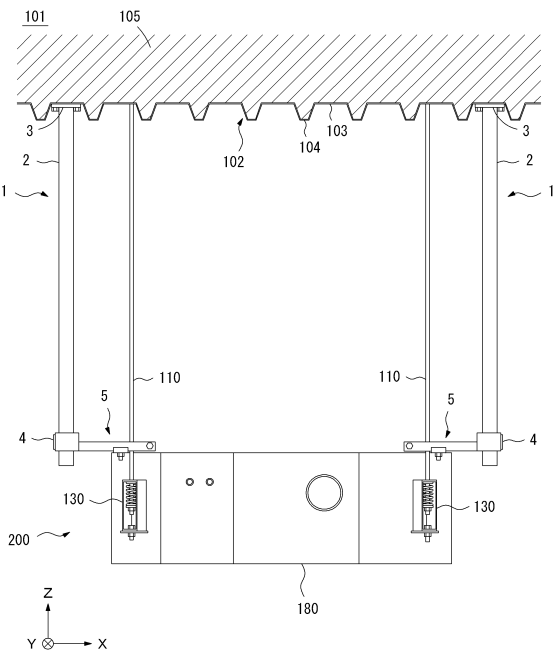
40

50

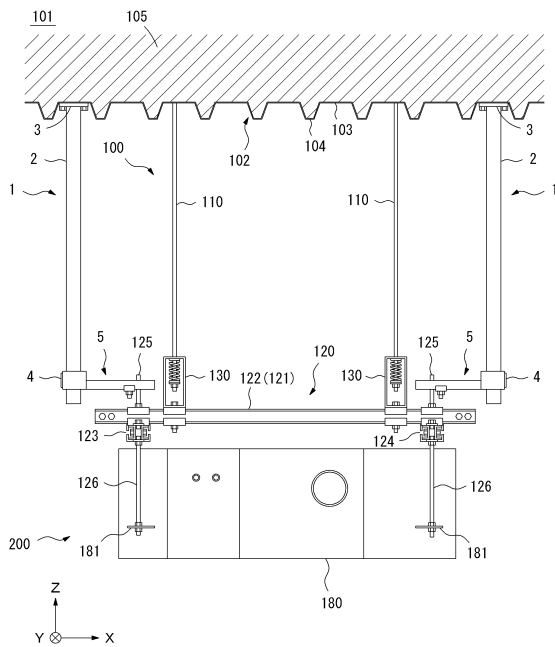
【図 7】



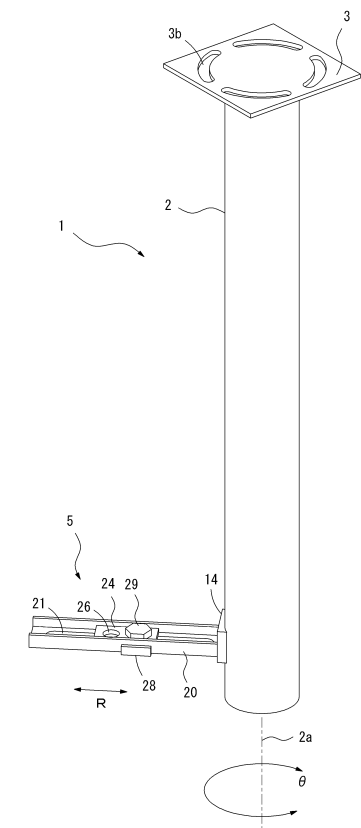
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

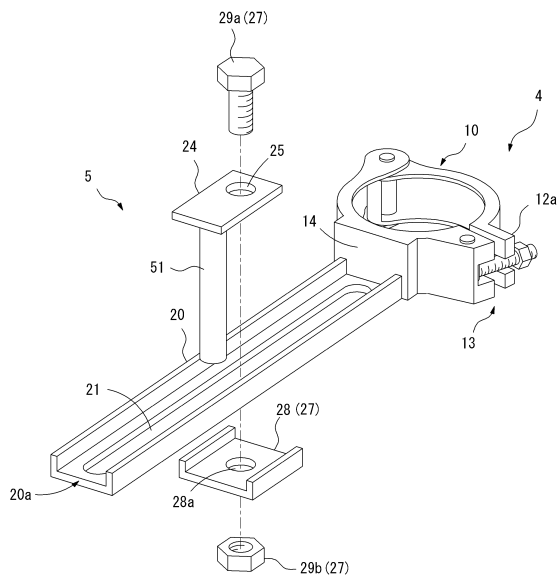
20

30

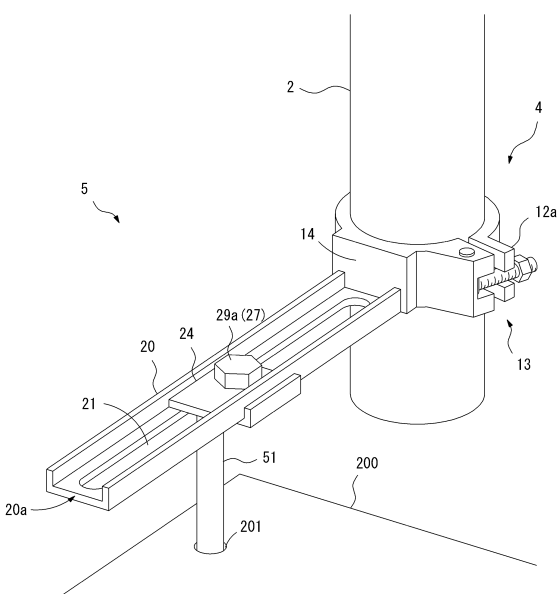
40

50

【図 1 1】



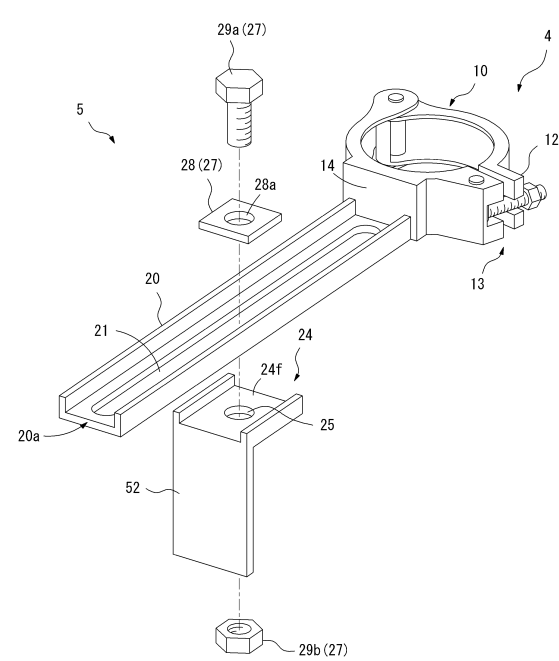
【図 1 2】



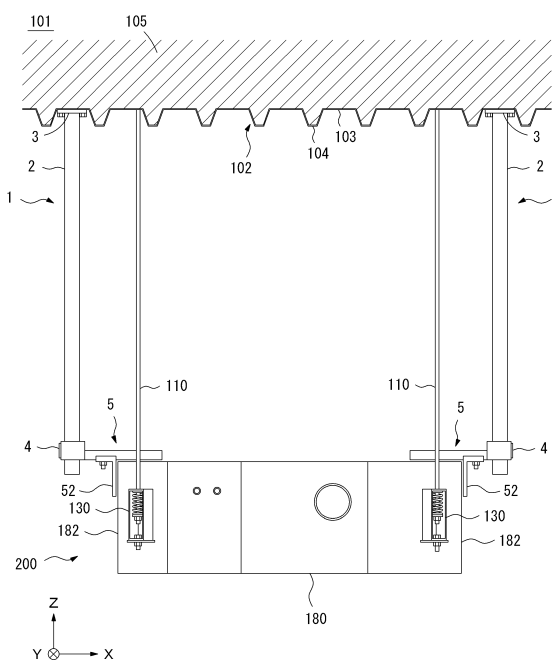
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

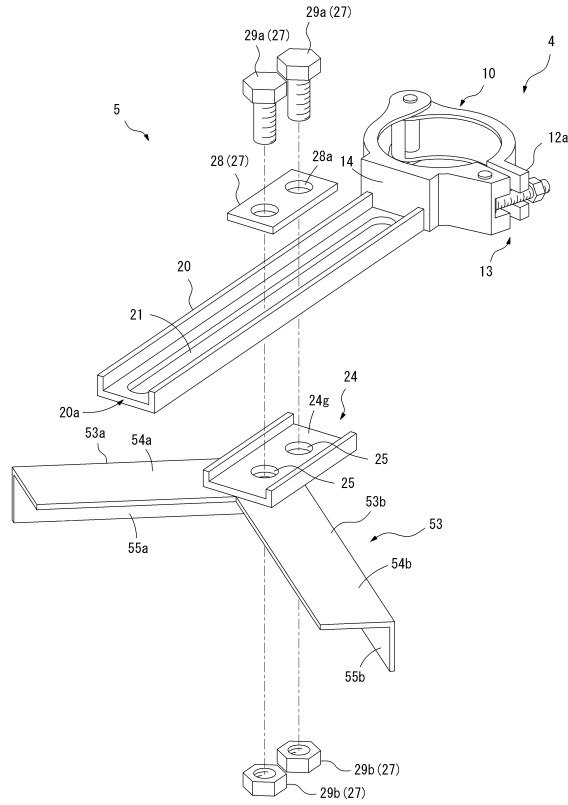


30

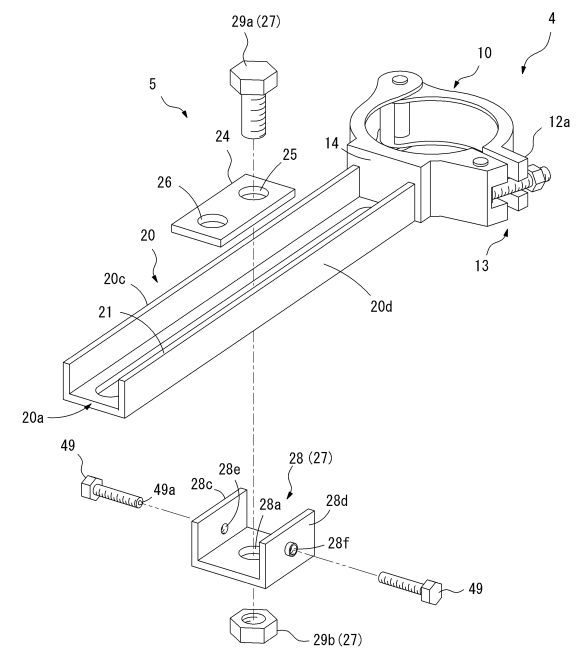
40

50

【 図 1 5 】



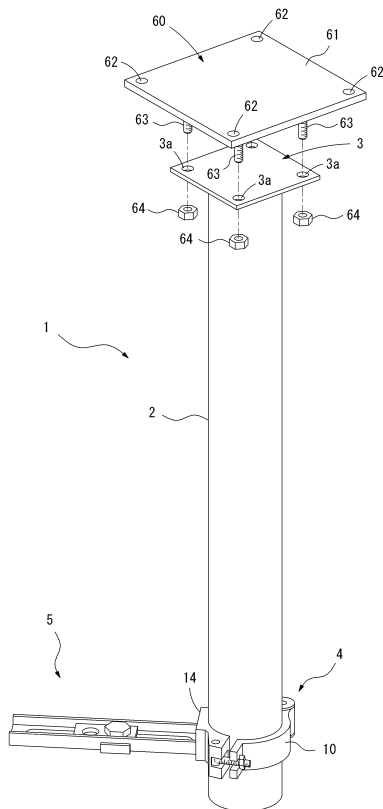
【圖 16】



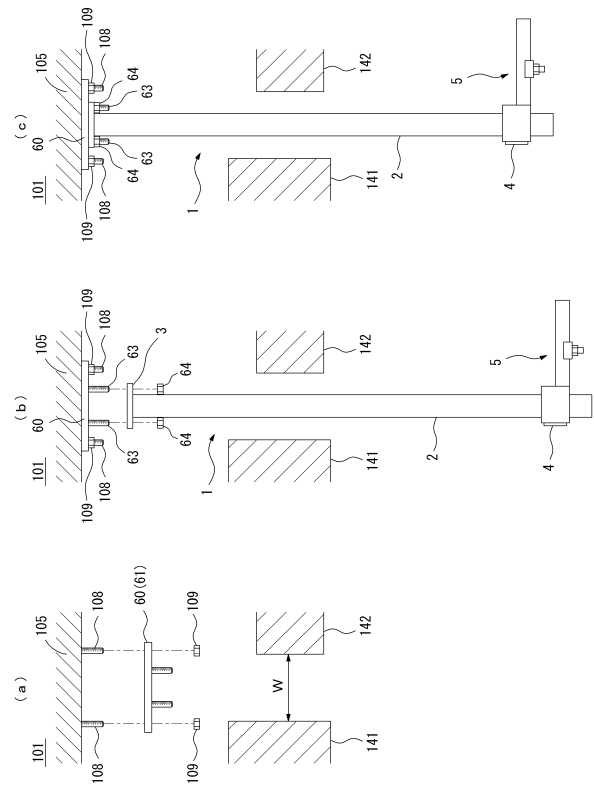
10

20

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



30

40

フロントページの続き

(56)参考文献 実公昭47-023421(JP,Y1)
特開昭62-138635(JP,A)
特開2018-179194(JP,A)
特開2005-240538(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E04B 9/00-9/36
E04B 1/98
F24F 1/0047
F16B 1/00-1/02
F16B 7/04
F21V 21/03-21/04
F16F 15/02