(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7496135号
(P7496135)

(45)発行日　令和6年6月6日(2024.6.6)

(24)登録日　令和6年5月29日(2024.5.29)

(51)国際特許分類

		FI		
E04B 9/20 (2006.01)		E04B	9/20	C
E04B 9/18 (2006.01)		E04B	9/18	M

請求項の数　3　（全43頁）

(21)出願番号　特願2021-1868(P2021-1868)
(22)出願日　令和3年1月8日(2021.1.8)
(65)公開番号　特開2021-173159(P2021-173159A)
(43)公開日　令和3年11月1日(2021.11.1)
審査請求日　令和5年3月23日(2023.3.23)
(31)優先権主張番号　特願2020-75717(P2020-75717)
(32)優先日　令和2年4月21日(2020.4.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　594062260
株式会社佐藤型鋼製作所
広島県広島市西区三滝本町２丁目２４番２４号
(74)代理人　100092875
弁理士　白川 孝治
(72)発明者　佐藤 公章
広島県広島市西区三滝本町２丁目２４番２４号
審査官　吉村 庄太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　天井枠吊り下げ構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

天井枠吊り下げ材を介して天井枠を吊り下げる天井下地側の水平補強材を形鋼又は角形鋼管により構成すると共に、上記天井枠吊り下げ材を形鋼又は角形鋼管により構成し、上記天井枠吊り下げ材の上部を天井枠吊り下げ材取り付け金具を介して上記水平補強材に鉛直状態で取り付ける一方、上記天井枠吊り下げ材の下部を天井枠取り付け位置調節機能を備えた天井枠取り付け手段を介して上記天井枠に取り付ける天井枠吊り下げ構造であって、

上記天井枠吊り下げ材取り付け金具は、上記水平補強材に上方側から嵌合して当該天井枠吊り下げ材取り付け金具を上記水平補強材に係止するフック構造の第１の嵌合部と、該第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部の両側に天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁を設けて構成され、上記天井枠吊り下げ材の上部をスライド可能に嵌合する断面コの字形の第２の嵌合部を備え、

上記第２の嵌合部には、上記嵌合される天井枠吊り下げ材との間で上記天井枠吊り下げ材の取り付け位置を調節する天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を備えた天井枠吊り下げ材連結手段が設けられている一方、

同第２の嵌合部の上記一対の対向壁の開放端には、上記第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部を上記水平補強材の側面に対して螺合する螺合位置を避けて、当該嵌合部内に嵌合された上記天井枠吊り下げ材の当該嵌合部外への移動を阻止する係止部が設けられていることを特徴とする天井枠吊り下げ構造。

【請求項２】

天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を備えた天井枠吊り下げ材連結手段は、天井枠吊り下げ材取り付け金具における第２の嵌合部の天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁に設けられた上下方向に伸びる所定の長さのルーズ穴と、上記天井枠吊り下げ材に設けられたボルト挿通穴と、上記ルーズ穴およびボルト挿通穴を介して上記第２の嵌合部と上記天井枠吊り下げ材を連結固定する連結ボルトとからなることを特徴とする請求項１記載の天井枠吊り下げ構造。

【請求項３】

第１、第２の嵌合部を形成した天井枠吊り下げ材取り付け金具のフック構造の取り付け金具本体部分には、幅方向の中間部に位置して上記第１、第２の嵌合部の全体に亘って帯状に伸びる補強リブが設けられていることを特徴とする請求項１又は２記載の天井枠吊り下げ構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本願発明は、建物の構造体に対して天井枠を吊り下げる天井枠吊り下げ構造に関し、さらに詳しくは、建物の構造体から吊り下げられた所定の天井下地の天井枠取り付け用の水平材に対して天井枠吊り下げ材を介して天井枠を吊り下げる天井枠吊り下げ構造に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

建物の構造体（Ｈ形鋼など）から吊り下げられた所定の天井下地（鉄骨ぶどう棚など）における天井枠取り付け用の水平材（水平補強材）に対して、天井枠吊り下げ材（鉛直材）を介して在来型の天井枠を吊り下げる天井枠吊り下げ構造は良く知られている。

【０００３】

在来型の天井枠は、たとえば溝形鋼よりなる複数本の野縁と該野縁が取り付けられる溝形鋼よりなる複数本の野縁受けとからなり、それら野縁および野縁受けを格子状に組み合わせ、同野縁および野縁受けの上下に交叉する部分を所定の金具で相互に連結して一体に構成されている。

【０００４】

一方、このような天井枠が吊り下げられる天井下地側の複数本の水平材は、たとえば溝形鋼等の形鋼により形成されていて、建物の構造体であるＨ形鋼などから天井の高さ（深さ）に応じた複数本の吊り下げ部材によって所定の高さ位置に吊り下げられて支持されている。

【０００５】

そして、上記天井枠は、その吊り下げ部材として複数本の吊りボルトを用い、該吊りボルトを介して上記複数本の水平材に吊り下げられている。

【０００６】

複数本の吊りボルトは各々所定の長さのロッド部材よりなり、その上端に水平材に係合する鉤状のフック部材、その下端に野縁受けの下部に係合するＵ状のハンガー部材が設けられている。そして、それらを利用して、上記野縁受けに当該吊りボルトの下端を、また上記水平材に当該吊りボルトの上端をそれぞれ係合することによって吊り下げるようにしていた（例えば、特許文献１の構成を参照)。

【０００７】

しかし、このようなロッド軸構造の吊りボルトおよびフック構造およびハンガー構造の取り付け金具を用いて水平材に天井枠を吊り下げる吊り下げ構造の場合、まず吊りボルト自体の強度、水平材と吊りボルトとの連結強度、吊りボルトと野縁受けとの連結強度が低く、天井枠吊り下げ時の耐震性に欠ける欠点があった。

【０００８】

地震発生時の加振力には、縦揺れによる上下鉛直方向の振動、横揺れによる水平方向の振動があり、実際には、それらの振動がさらに複雑に組み合わされたものとなる。したが

って、上記吊りボルトおよび上下の取り付け金具には、鉛直方向の荷重に加えて、水平方向の荷重も加わることになり、それら両方向の荷重に対して十分な耐震力があることが要求される。

【０００９】

しかるに、ロッド軸構造単体の吊り下げボルトやフック構造およびハンガー構造の取り付け金具では、そのような要求に応えることはできず、吊りボルト部分が曲がり、またフック部、ハンガー部の係合が外れるなどの恐れがある。

【００１０】

そのため、従来の構成では、上記横揺れに対応するためのブレース材の設置、フック部、ハンガー部の固定対策などが必要とされていた。

【００１１】

本願発明者は、このような課題を解決するために、上記天井枠吊り下げ材を所定の断面形状、所定の外径寸法の形鋼又は角形鋼管により構成することによって断面積を有効に拡大し、鉛直方向の圧縮・引張荷重に対する強度と軸直交方向の剛性、水平方向の強度をそれぞれ向上させるとともに、該所定の断面形状、所定の外径寸法の形鋼又は角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材の上端側を所定の取り付け金具を介して建物側天井枠取り付け用の水平材（水平補強材）に、また下端側を所定の連結金具を介して天井枠にそれぞれ連結することによって、天井枠吊り下げ部の強度、耐震性を大きく向上させた天井枠吊り下げ構造を開発し、すでに出願している（例えば特許文献２の構成を参照）。

【００１２】

次に、その中の一つの実施形態の構成の概略について、説明する。

【００１３】

図３８～図４２は、同出願の発明の実施の形態１２に係る天井枠の吊り下げ構造（天井下地側の水平補強材に対する取り付け構造）を示している。

【００１４】

（基本となる天井下地構造）

この実施の形態の場合、例えば図３８～図４２に示すように、野縁および野縁受けよりなる格子状の天井枠が吊り下げられる建物上階床下面側の構造体として、例えば水平な左右一対の取り付け縁部１０ａ，１０ａを備えたＨ形鋼１０，１０・・が採用されており、該Ｈ形鋼１０，１０・・の上記取り付け縁部１０ａ，１０ａに対して、所定の外径寸法の角形鋼管よりなる複数本の鉛直材（補強材吊り下げ材）２０，２０・・を介して所定の外形寸法のリップ溝形鋼よりなるＸＹ方向の複数本の水平補強材（水平方向の補強材）３，３・・、３，３・・を吊り下げ支持することによって、天井枠取り付け用の基本となるぶどう棚構造の天井下地を構成し、この基本となる天井下地の上記ＸＹ方向複数本の水平補強材３，３・・、３，３・・に対して、例えば図４１に示すように、所定の外径寸法の角形鋼管よりなる複数本の天井枠吊り下げ材４，４・・を介して野縁および野縁受けよりなる格子状の天井枠（図示省略）が耐震性良く、安定した状態に吊り下げられるようになっている。

【００１５】

上記天井枠取り付け用の水平補強材３，３・・、３，３・・を吊り下げ支持している基本となる天井下地部分の鉛直材（補強材吊り下げ材）２０，２０・・の長さは、例えば当該建物の天井の高さ（深さ）に応じた寸法に形成され、それらの間には所定の外形寸法の角形鋼管よりなるブレース材２９，２９・・が対角線方向に挿入連結され、上記ＸＹ方向の水平補強材３，３・・、３，３・・の横揺れに対する耐震強度を高いものに構成している。

【００１６】

このような耐震強度向上を目的とする鉛直材２０，２０・・用の角形鋼管としては、種々の構造のものが考えられるが、この実施の形態の場合には、例えば図３９に示すように、所定の板厚の金属板を断面方形又は長方形状に曲げ加工し、その両側縁２０ａ，２０ｂ部分を角部の一側で相互にＳ字形に抱き合わす形で連結し、一方側の側縁の隣接部内側に

折り曲げリブ２０ｃを設けることにより抱き合わせ部（連結部）Ａを固定して、角筒状に一体化したカシメ構造のものが採用されている。ブレース材２９用の角形鋼管にも同様のものが採用されている。

【００１７】

（鉛直材２０，２０・・上端のＨ形鋼１０，１０・・の取り付け縁部１０ａ、１０ａ・・に対する取り付け構造について）

上記鉛直材２０，２０・・は、その上端側を上記Ｈ形鋼１０，１０・・の取り付け縁部１０ａ、１０ａ・・に対して、図４０に示すような鉛直材取り付け金具２１および補助金具２２を用いて強固に取り付けられている。

【００１８】

この鉛直材取り付け金具２１は、上記断面方形の角形鋼管よりなる鉛直材２０上端部の断面積および断面形状に対応して安定した着座状態で当接される底壁面（衝合座面）を有した方形箱形（前面側の全体が水平方向前方にＵ状に開口した直方体形状）の取り付け金具本体と、該取り付け金具本体の前面側（上記Ｈ形鋼１０の取り付け縁部１０ａ側）に開口された前後方向に所定の深さの断面コ字形の嵌合口２１ａ，２１ａと、該嵌合口２１ａ，２１ａの前後方向中央部の上壁面側に位置して上方側から下方に設けられ、取り付け時において上方側から下方側に向けて挿入螺合され、上記取り付け金具本体を上記Ｈ形鋼１０の取り付け縁部１０ａに対して上方から固定する締結ボルト２４とから構成されている。

【００１９】

上記嵌合口２１ａ，２１ａは、上記取り付け金具本体の前面側開口部左右の両側壁を後方側に所定の深さ切り欠くことによって形成されている。この実施の形態の場合、該嵌合口２１ａ，２１ａは、取り付け金具本体の側面から見た時の略前後方向前半分部分に設けられている。

【００２０】

一方、底壁部分は略全体が上記鉛直材２０の上端に当接しており、同当接状態において、底部左右両側に円弧状の連結片を設けた連結ブラケット２１ｂを介してボルト２７により、鉛直材２０の上端部を強固に連結一体化している。

【００２１】

このような構成の場合、上記鉛直材２０が断面方形の角形鋼管よりなっているとともに、上記鉛直材取り付け金具２１も方形箱形の形状に構成されており、それらが上下１本の角形材構造に一体に連結されている。そして、その上端側鉛直材取り付け金具２１を介してＨ形鋼１０の取り付け縁部１０ａに対して強固に取り付けられている。

【００２２】

すなわち、鉛直材２０を吊り下げるに際しては、上記方形箱形の鉛直材取り付け金具本体の上記断面コ字形の嵌合口２１ａ，２１ａを、Ｈ形鋼１０の手前側の取り付け縁部１０ａに対して嵌合し、上記締結ボルト２４を直交方向下方に挿入螺合し、同締結ボルト２４の先端でＨ形鋼１０の取り付け縁部１０ａの上面側を押さえつけ、同締結ボルト２４の先端を介し、上記嵌合口２１ａ，２１ａの下部側上面とＨ形鋼１０の取り付け縁部１０ａの下面とを接合して相互に締結一体化することにより、広い方形面積で確実に固定している。

【００２３】

このように、鉛直材取り付け金具２１の本体が、前後および左右に所定の幅を有する箱形の構成となっていて、その両側に所定の奥行きを有するコの字形の嵌合口２１ａ，２１ａを有してＨ形鋼１０の取り付け縁部１０ａに嵌合固定（接合固定）されるようになっていると、従来のフック構造、ハンガー構造での係合、ロッド軸での吊り下げ構造の場合に比較して、取り付け部の接合面が遥かに広くなり、鉛直材２０の軸直交方向への変形剛性が高くなり、また垂直荷重に対する支持力も遥かに大きくなる。

【００２４】

しかも、この実施の形態の場合、以上の構成に加えて、さらに上記対応するＨ形鋼１０の他方側取り付け縁部１０ａにも、略同様の構造の補助金具２２が設けられている。

【００２５】

この補助金具２２も、図４０に示すように、方形箱形（前面側の全体が開口した直方体形状）の補助金具本体と、該方形箱形の補助金具本体の前面側（上記Ｈ形鋼１０の取り付け縁部１０ａ側）に開口された前後方向に所定の深さの断面コ字形の嵌合口と、該断面コ字形の嵌合口の前後方向中央部の上壁面に位置して上方側から下方に設けられ、取り付け時において上方側から下方側に向けて挿入螺合され、上記方形箱形の補助金具本体を上記Ｈ形鋼１０の他方側の取り付け縁部１０ａに対して固定する締結ボルトとから構成されており、上記断面コの字型の嵌合口は、上記補助金具本体の前面側開口部左右の両側壁を後方側に所定の深さ切り欠くことによって形成されている。

【００２６】

そして、上記鉛直材取り付け金具２１と上記補助金具２２とは、それぞれの嵌合口を同一水平面方向に対向させた状態において、相互にボルト頭部２５，２５及びナット部２５ａ，２５ａを備えた左右２本の連結ロッド２３，２３により引張状態で連結されるようになっている。

【００２７】

したがって、図４０の連結固定状態では、図３８の水平補強材３，３・・、３，３・・（および天井枠）を吊り下げる鉛直材２０，２０・・上端の鉛直材取り付け金具２１，２１・・が上記補助金具２２，２２によって確実に嵌合方向に引張固定されるようになり、鉛直材取り付け金具２１に非嵌合方向への外力が作用したとしても、外れるようなことが無くなり、さらにＨ形鋼取り付け縁部１０ａ、１０ａ両端側の２か所で逆方向に嵌合固定されるようになることから、嵌合状態自体も一層強固になる。その結果、上記複数本の鉛直材２０、２０・・自体の横揺れが生じにくくなり、天井枠が吊り下げられる天井下地側（水平補強材３，３・・吊り下げ側）の耐震性が大きく向上する。

【００２８】

（鉛直材２０，２０・・下端の水平補強材３，３・・、３，３・・に対する取り付け構造について）

この実施の形態の場合、上記のように複数本の鉛直材２０，２０・・の上端側は、そのいずれにあっても各々鉛直材取り付け金具２１および補助金具２２を用いてＨ形鋼１０の取り付け縁部１０ａ、１０ａに取り付けられている。しかし、他方、下端側は、Ｘ方向の水平補強材３，３・・の所定の間隔ごとに（例えば鉛直材２０，２０・・の２本置きに）、異なる取り付け構造１８ａ、１８ｂ，１８ｃが採用されている（詳細については、特許文献２の記載を参照）。

【００２９】

また、相互に交叉する上記ＸＹ方向の水平補強材３，３・・、３，３・・は、上記鉛直材２０，２０・・に対する取り付け部以外の交叉部においても、必要に応じて締結金具１７，１７・・を用いて相互に連結固定されている（詳細については、特許文献２の記載を参照）。

【００３０】

これらの結果、天井枠が取り付けられるＸＹ方向の各水平補強材３，３・・、３，３・・が、建物側のＨ形鋼１０，１０・・に対して十分に耐震性高く支持されることになる。

【００３１】

（ＸＹ方向の水平補強材３，３・・、３，３・・に対する天井枠の取り付け構造について）

特許文献２の場合、上記のようにして耐震性高く支持されたＸＹ方向の水平補強材３，３・・、３，３・・の内、一例として図４１に示すように、Ｘ方向の水平補強材３，３・・を選択し、かつ天井枠吊り下げ材４，４・・として、上述した図３９の構造の角形鋼管を採用して上述した天井枠が取り付けられるようになっている。

【００３２】

図４１は、リップ溝形鋼よりなる水平補強材３への天井枠の吊り下げ、すなわち水平補強材３への天井枠吊り下げ材４上端の取り付け構造を示している。この水平補強材３への天井枠吊り下げ材４上端の取り付けに際しては、図４２に示す天井枠吊り下げ材取り付け

金具（以下、単に取り付け金具という）１１が使用されている（特許文献２の図４４～図４６に示される実施の形態１２の構成）。

【００３３】

この取り付け金具１１は、図４２に示すように、鉛直方向に延びる天井枠吊り下げ材４の上端側上部に嵌合する筒体構造の第１の嵌合部１１１と、同鉛直方向に延びる天井枠吊り下げ材４の上端側下部に嵌合する同じく筒体構造の第２の嵌合部１１２と、これら第１、第２の嵌合部１１１、１１２の中間に位置して、上記Ｘ方向の水平補強材３に嵌合する半筒体構造（ハット形）の第３の嵌合部１１３とからなっている。これら各嵌合部１１１，１１２，１１３は、それぞれ所定の厚さ、所定の幅、所定の長さの強度の高い金属板を折り曲げ加工することによって、それぞれ断面方形の筒状体構造及び断面ハット形の半筒状体構造に形成し、それらを図４２のように溶接により接合一体化して単一の構造の取り付け金具に構成している。

【００３４】

第１、第２の嵌合部１１１、１１２は、天井枠吊り下げ材４の断面形状、外径寸法に対応した断面方形Ｃ形構造の短筒体となっており、開口部（突き合わせ部）の左右両側には突き合わせ用のリブ壁（折り曲げ壁）１１１ｂ，１１１ｂ、１１２ｂ，１１２ｂが設けられている。

【００３５】

また、その開口部側（突き合わせ部側）を除く３つの壁面部分中央には、ドリルネジ（又はタッピングネジ）１６，１６・・を挿通する挿通孔１１１ｃ，１１１ｃ，１１１ｃが設けられている。そして、それら第１、第２の嵌合部１１１、１１２には、天井枠吊り下げ材４の上端側がスライド可能な状態で嵌挿され、上下方向の高さ調節（レベル合わせ）を行った後にドリルネジ（又はタッピングネジ）１６，１６・・を挿通螺合して、図４１のように締結固定される。

【００３６】

第３の嵌合部１１３は、取り付けるべき水平補強材３の断面形状、外径寸法に対応した断面ハット形構造の半筒体となっており、その開口部側の上下に位置して上下両方向に垂直に折り曲げられた第１、第２のフランジ部１１３ｄ、１１３ｅを有し、同第１、第２のフランジ部１１３ｄ、１１３ｅ部分を上記第１、第２の嵌合部１１１、１１２の突き合わせ面側左右のリブ壁１１１ｂ，１１１ｂ、１１２ｂ，１１２ｂ部分に溶接により接合して一体に保持している。そして、同第１、第２のフランジ部１１３ｄ、１１３ｅを除く本体側の上下水平壁１１３ａ，１１３ｂ部分中央には、ドリルねじ（又はタッピングねじ）１６，１６を挿通する挿通孔１１３ｃ，１１３ｃが上下方向に対応して設けられている。また、背面側本体壁部分（上下垂直壁部分）には、上下に所定の間隔をおいて、２個のドリルねじ（又はタッピングねじ）１６，１６を挿通する挿通孔１１３ｃ，１１３ｃが設けられている。

【００３７】

そして、同第３の嵌合部１１３には、上記取り付けるべき水平補強材３が水平方向（Ｘ方向に）にスライド可能な状態で嵌挿され、同水平方向（Ｘ方向）の位置合わせを行った後にドリルねじ（又はタッピングねじ）１６，１６を挿通螺合して締結固定される。

【００３８】

この結果、同構成では、角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４の上端側が、リップ溝形鋼よりなる上記Ｘ方向の水平補強材３の全周に対して、上記構成の取り付け金具１１を介して、図４１のように、確実、かつ強固に取り付けられることになり、水平方向にも上下方向にも移動しにくい耐震性の高い連結構造が実現される。

【００３９】

他方、このようにしてＸ方向の補強材３に対して強固に取り付けられた天井枠吊り下げ材４の下端部に対して、さらに天井枠側の野縁受けが取り付けられて天井枠が吊り下げられる。この天井枠吊り下げ材４の下端部に対する天井枠側野縁受けの取り付けは、特許文献２の公報図面の図１７～図２２に示されるように、所定の連結金具を用いてなされる。

そして、この天井枠吊り下げ材４，４・・の下端を野縁受けに連結する連結金具には、取り付けられる天井枠の高さを調節する天井枠取付位置調節機構が設けられており、上記のように取り付け金具１１を用いて天井枠吊り下げ材４，４・・の上端を水平補強材３に取り付けた後、最終的に天井枠取付位置調節機構により撓みやすい天井枠の取付位置（高さ）を正確に微調整したうえで連結固定するようになっている。

【００４０】

すなわち、天井枠吊り下げ材４，４・・の下端を天井枠に連結する連結金具は、天井枠吊り下げ材４，４・・の下端に位置決め固定される第１の金具と、該第１の金具を介して天井枠吊り下げ材４，４・・の下端に上下方向にスライド可能に嵌合される第２の金具とを備え、第２の金具は、第１の金具に設けられた高さ位置調節用の長穴を介して上下方向にスライド可能に保持された連結ボルトを介して第１の金具の任意の高さ位置に連結され、第１の金具の任意の高さ位置において天井枠を連結支持するようになっている。

【００４１】

このような構成によれば、まず第１の金具を天井枠吊り下げ材の下端部に位置決めした上で固定し、該第１の金具を介して天井枠吊り下げ材４，４・・に対して天上枠取り付け用の第２の金具を嵌合すると、上下方向に所定の長さを有する長穴を介して上下方向にスライド可能に支持された連結ボルトを介して天井枠取り付け用の第２の金具が第１の金具に対して上下方向にスライド可能な状態で連結可能となる。そこで、同状態において、天井枠取り付け用の第２の金具の高さ調整を行い、正確な取り付け位置を設定する。

【００４２】

そして、その上で、天井枠取り付け用の第２の金具の天井枠嵌合部に天井枠（その野縁受け部）を嵌合すれば、最終的に天井枠を適正な位置に取り付けることができる。

【００４３】

この場合の天井枠吊り下げ材に対する天井枠取り付け位置の高さ調節スパンは、連結ボルトを支持している第１の金具の長穴の上下方向の長さによって決まる。連結ボルトは、高さ調節時においては天井枠取り付け用の第２の金具の第１の金具に対する仮止め機能を果たすが、高さ調節完了時においては天井枠取り付け用の第２の金具を第１の金具を介して天井枠吊り下げ材に固定する機能を果たす。

【００４４】

なお、以上の図３８～図４２中の符号は、以下に説明する本願発明の実施の形態における符号と重複しないように一部変更して使用しており、先の出願の図面中における符号とは必ずしも一致していない。また、同様の理由で、特許文献２の公報図面の図１７～図２２に示される連結金具の構成（第１、第２の金具等）の説明についても敢えて符号を使用しなかった。

【００４５】

以上のように、特許文献２の天井枠吊り下げ構造では、鉛直方向に伸びる天井枠吊り下げ材４，４・・の上端を水平方向に伸びる水平補強材３に対して交差状態で連結する天井枠吊り下げ材取り付け金具１１が、天井枠吊り下げ材４，４・・の全周を上下方向に所定の間隔をおいてスライド可能に嵌合する断面方形の筒状体よりなる第１、第２の２組の嵌合部１１１，１１２と、該第１、第２の嵌合部１１１，１１２を上下方向に所定の間隔をおいて相互に連結一体化し、水平方向に伸びる水平補強材３，３・・に対して側方からスライド可能に嵌合する断面ハット形の第３の嵌合部１１３とからなり、それら第１～第３の嵌合部１１１～１１３が一体の金属部材として構成されている。そして、第１、第２の嵌合部１１１，１１２が天井枠吊り下げ材４に、第３の嵌合部１１３が水平補強材３に、それぞれドリルねじ（又はタッピングねじ）１６，１６、１６，１６・・を用いて強固に締結固定される。

【００４６】

したがって、特許文献２の構成では、天井枠吊り下げ材取り付け金具１１それ自体の強度が大きく向上し、天井枠吊り下げ材４，４・・が所定の断面形状、所定の外径の角形鋼管よりなることと相俟って、それまでのフック構造およびハンガー構造の取り付け金具を

用いたロッド軸に対する取り付け構造に比べて、天井枠取り付け後の耐震強度が遥かに大きく向上する。

【００４７】

また、特許文献２の構成の場合、第１、第２の嵌合部１１１，１１２は天井枠吊り下げ材４，４・・を上下方向にスライド可能に嵌合し、第３の嵌合部１１３は水平補強材３にスライド可能に嵌合するようになっている。したがって、上下方向および水平方向共に位置合わせが容易であり、それぞれの取り付けが容易になる。

【００４８】

さらに、特許文献２の構成の場合、上記のように天井枠吊り下げ材４，４・・の下端を天井枠側の野縁受けに連結する連結金具部分には、上述のように、天井枠を取り付ける位置（上下方向の高さ）を調節する天井枠取り付け位置調節機構が設けられており、上記のように天井枠吊り下げ材取り付け金具１１を用いて天井枠吊り下げ材４，４・・の上端側所定位置を水平補強材３に取り付けた後、最終的に撓みやすい天井枠の高さを正確に調整した上で連結固定するようになっている。したがって、天井枠吊り下げ材取り付け金具１１の第１、第２の嵌合部１１１，１１２部分で天井枠吊り下げ材４，４・・がスライド可能に嵌合されるようになっていることと相俟って、天井枠の取り付け、上下方向の高さ位置の調整が容易になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００４９】

【文献】特開２００８－５０７８４号公報

【文献】特開２０２０－００７８８２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００５０】

上記特許文献２の天井枠吊り下げ構造の場合、上記天井枠吊り下げ材取り付け金具１１の断面ハット型の第３の嵌合部１１３がコ字形の３面で水平補強材３に強固に締結され、また上下方向に所定の距離を保った角形筒状の第１、第２の嵌合部１１１，１１２が断面方形の角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４の全周を嵌合した状態で水平補強材３側に交差状態で強固に連結一体化されるので、天井枠吊り下げ材４の鉛直方向の圧縮、引張荷重に対する強度および軸直交方向の剛性、水平方向の強度が大きく向上する。

【００５１】

そのため、当該天井枠吊り下げ部に上向きの風圧が作用し、天井枠吊り下げ材４に相当な圧縮荷重がかかるケースに対応した耐風圧構造の吊り天井として構成することも可能となる。また、地震発生時の縦揺れ、横揺れに対する耐震力が向上し、従来の吊りボルト構造の場合のようなブレース材も不要になる。

【００５２】

しかし、上記特許文献２の天井枠吊り下げ構造の場合、上記水平補強材３と天井枠吊り下げ材４との連結時において、次のような課題がある。

【００５３】

すなわち、同構成の天井枠吊り下げ材取り付け金具１１では、断面ハット型の第３の嵌合部１１３を水平補強材３に側方から嵌合するようになっており、水平補強材３に対して天井枠吊り下げ材取り付け金具１１を所定の位置に仮係合して保持させることはできるが、ドリルねじ（又はタッピングねじ）１６，１６・・を螺合しない限り安定した状態に係止することはできない。したがって、位置決め後のズレが生じやすく、第３の嵌合部１１３の水平補強材３に対する取り付け作業が必ずしも容易でない。また、寸法差が小さい第１、第２の嵌合部１１１，１１２内への天井枠吊り下げ材４の嵌挿作業は必ずしも容易でない。

【００５４】

また、天井枠吊り下げ材４の下端側の野縁受けとの連結金具部分に一定のスパンの天井

枠取り付け位置調節機構が設けられているが、これは最終的な微調節機構であり、調節できるスパン（高さ寸法）には限界がある。したがって、天井枠側に予想を超える撓み（高さ変動）があると、当該天井枠取り付け位置調節機構だけでは対応することができず、天井枠吊り下げ材４の上端側取り付け部での再調節が必要となる。

【００５５】

このため、上記特許文献２の構成では、上記天井枠吊り下げ材４上端側取り付け部での位置決めも最終的な天井枠の撓み量を考慮して正確に行わなければならず、水平補強材３に対する天井枠吊り下げ材４の取り付け作業は必ずしも容易なものではなかった。

【００５６】

本願発明は、このような課題を解決するためになされたもので、天井枠吊り下げ材取り付け金具の天井下地側水平補強材に対する嵌合部を天井下地側水平補強材に上方側から嵌合するフック構造に形成する一方、天井枠吊り下げ材に対する嵌合部を同フック構造の嵌合部の縦壁部を利用して同フック構造の嵌合部の縦壁部と一体に設けられた上下方向の嵌合部とし、同上下方向の嵌合部に天井枠吊り下げ材の取り付け位置調節機能を設けることによって天井枠吊り下げ材の取り付け位置を調節できるようにすると共に、同上下方向の嵌合部の開放端に当該嵌合部内に嵌合された天井枠吊り下げ材の当該嵌合部外への移動を阻止する係止部を設けた天井枠吊り下げ構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【００５７】

本願発明の天井枠吊り下げ構造は、上記の課題を解決するために、次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【００５８】

（１）本願発明の第１の課題解決手段

まず本願発明の第１の課題解決手段における天井枠吊り下げ構造は、　天井枠吊り下げ材を介して天井枠を吊り下げる天井下地側の水平補強材を形鋼又は角形鋼管により構成すると共に、上記天井枠吊り下げ材を形鋼又は角形鋼管により構成し、上記天井枠吊り下げ材の上部を天井枠吊り下げ材取り付け金具を介して上記水平補強材に鉛直状態で取り付ける一方、上記天井枠吊り下げ材の下部を天井枠取り付け位置調節機能を備えた天井枠取り付け手段を介して上記天井枠に取り付ける天井枠吊り下げ構造であって、

上記天井枠吊り下げ材取り付け金具は、上記水平補強材に上方側から嵌合して当該天井枠吊り下げ材取り付け金具を上記水平補強材に係止するフック構造の第１の嵌合部と、該第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部の両側に天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁を設けて構成され、上記天井枠吊り下げ材の上部をスライド可能に嵌合する断面コの字形の第２の嵌合部を備え、上記第２の嵌合部には、上記嵌合される天井枠吊り下げ材との間で上記天井枠吊り下げ材の取り付け位置を調節する天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を備えた天井枠吊り下げ材連結手段が設けられている一方、同第２の嵌合部の上記一対の対向壁の開放端には、上記第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部を上記水平補強材の側面に対して螺合する螺合位置を避けて、当該嵌合部内に嵌合された上記天井枠吊り下げ材の当該嵌合部外への移動を阻止する係止部が設けられていることを特徴としている。

【００５９】

この第１の課題解決手段では、まず天井下地側の水平補強材に対して天井枠吊り下げ材の上部を取り付ける天井枠吊り下げ材取り付け金具が、上記水平補強材に対して上方側からスライド可能に嵌合して当該天井枠吊り下げ材取り付け金具を上記水平補強材に対して係止するフック構造の第１の嵌合部と、該第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部の両側に天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁を設けて構成され、上記天井枠吊り下げ材の上部をスライド可能に嵌合する断面コの字形の第２の嵌合部を備えて構成されている。

【００６０】

したがって、天井下地側の水平補強材に対して天井枠吊り下げ材取り付け金具を介して

天井枠吊り下げ材の上部を連結するに際しては、まず天井枠吊り下げ材取り付け金具のフック構造の第１の嵌合部を水平補強材に対して上方側から嵌合しさえすれば、当該天井枠吊り下げ材取り付け金具を水平補強材の上部にスライド可能な形で容易に係合することができ、同係合状態において容易に位置決め調整することができる。そして、その後は確実に安定した係止状態に維持することができ、特許文献２の構成の場合のように容易に位置ズレするようなことはない。

【００６１】

その結果、同フック構造の第１の嵌合部の縦壁部が当接する水平補強材の側面に対するドリルネジ（又はタッピングネジ）を用いた取り付け作業も容易になる。また、当該天井枠吊り下げ材取り付け金具の水平補強材に対する取り付け強度も向上する。

【００６２】

一方、天井枠吊り下げ材の上部を取り付ける第２の嵌合部は、上記フック構造の第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部の両側に天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁を一体に設けて構成されており、上記天井枠吊り下げ材の上部を上下方向にスライド可能に嵌合する断面コの字形の嵌合部に形成されている。そして、この第２の嵌合部には、後述するように、当該嵌合部内に嵌合された上記天井枠吊り下げ材の当該嵌合部外への移動を阻止する係止部が設けられていることから、上記天井枠吊り下げ材は上下いずれかの方向から所望に嵌合される。

【００６３】

この場合、上記フック構造の第１の嵌合部の縦壁部は、上記水平補強材の側面の全体（上下両端間の全体）に対応する形で設けられる。したがって、同縦壁部に一体化して設けられる第２の嵌合部も上記水平補強材の側面全体に対応する形で形成されることになり、十分に強度の高いものとなる。

【００６４】

この第２の嵌合部には、さらに上記天井枠吊り下げ材との間で上記天井枠吊り下げ材上部の取り付け位置を所定の高さ位置に調節する取り付け位置調節機能を備えた天井枠吊り下げ材の連結手段が設けられている。

【００６５】

したがって、すでに述べたように、天井枠側に予想を超える撓み（高さ変動）があり、上記天井枠吊り下げ材の下部側天井枠取り付け手段部分の天井枠取り付け位置調節機能だけでは対応することができないような場合にも、当該天井枠吊り下げ材の上部側第２の嵌合部の天井枠吊り下げ材連結手段部分で容易に調節することが可能となる。この場合、この天井枠吊り下げ材上部における天井枠吊り下げ材の取り付け位置調節機能は、たとえば上記天井枠吊り下げ材下部における天井枠取り付け位置調節機能よりも十分に大きく設定される。

【００６６】

このため、上記天井枠吊り下げ材の上部側連結部での位置決めは、最終的な天井枠の撓み量を考慮して正確に行なわなくても良くなり、ある程度の水準で位置決めしておいて最後に上下両取り付け位置調節機能を利用してレベル調整すれば良いので、水平補強材に対する天井枠吊り下げ材の取り付け作業が遥かに容易になる。

【００６７】

そして、同構成の場合、上記のように第２の嵌合部は、上記第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部の両側に一体に設けられ、上記天井枠吊り下げ材の上部をスライド可能に嵌合する左右一対の対向壁を備えた断面コの字形の嵌合部となっている。したがって、同第２の嵌合部に嵌合された天井枠吊り下げ材の上下方向のスライド操作は容易である。

【００６８】

また、同構成の場合、上記フック構造の第１の嵌合部の縦壁部は、水平補強材の側面の全体（上下両端間の全体）に対応する形で設けられ、同縦壁部および一対の対向壁で形成される断面コの字形の３面構造の第２の嵌合部も水平補強材の側面全体に対応する形で形成

される。したがって、フック構造の第１の嵌合部の縦壁部は、水平補強材の側面全体に当接して水平補強材の側面を有効に補強すると共に、一対の対向壁を有する断面コの字形の第２の嵌合部によって、さらに高剛性に補強されて、非常に剛性の高いものとなる。

【００６９】

その結果、第１の嵌合部、第２の嵌合部各々の強度および相互の連結強度（一体強度）、剛性が共に高いものとなり、水平補強材に対する天井枠吊り下げ材取り付け金具の取り付け強度、天井枠吊り下げ材取り付け金具に対する天井枠吊り下げ材上部の連結強度も向上する。

【００７０】

また、断面コ字形の第２の嵌合部には、上述のように、天井枠吊り下げ材との間で天井枠吊り下げ材上部の取り付け位置を所定の高さ位置に調節する取り付け位置調節機能を備えた天井枠吊り下げ材の連結手段が設けられるが、その設置も容易になる。

【００７１】

さらに、同構成の場合、上記第２の嵌合部の一対の対向壁の開放端には、上記第１の嵌合部の上記水平補強材の側面に当接する縦壁部を上記水平補強材の側面に対して螺合する螺合位置を避けて、当該嵌合部内に嵌合された上記天井枠吊り下げ材の当該嵌合部外への移動を阻止する係止部が設けられている。

【００７２】

天井枠吊り下げ材を嵌合する第２の嵌合部が一対の対向壁を有し、断面コの字形に開口して形成されている場合、天井枠吊り下げ材の嵌合は容易であるが、他方、嵌合後の位置決め、固定が難しく、正確な位置決め状態で、天井枠吊り下げ材上部を水平補強材に連結するのが困難である。

【００７３】

そこで、この発明の課題解決手段の構成では、天井枠吊り下げ材を嵌合する断面コの字形の第２の嵌合部の開口部、すなわち、天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁の外端に、当該第２の嵌合部内に嵌合された天井枠吊り下げ材の嵌合部外への移動を阻止する係止部を設けることによって位置決めを容易にし、正確な位置決め状態での連結を可能としている。

【００７４】

そして、その場合、第１の嵌合部の縦壁部を水平補強材に対して螺合締結することにより天井枠吊り下げ材取り付け金具を水平補強材に対して固定するようになっていることから、上記一対の対向壁外端への係止部の設置に当たっては、上記第１の嵌合部の縦壁部を上記水平補強材に対して螺合する螺合位置を避けて設置するようにしている。

【００７５】

これにより、上記第１の嵌合部の縦壁部の上記水平補強材に対する螺合締結作業を容易にしながら、上記第２の嵌合部に嵌合された天井枠吊り下げ材の確実な位置決めを実現することができる。

【００７６】

（２）本願発明の第２の課題解決手段

次に本願発明の第２の課題解決手段における天井枠吊り下げ構造は、上記本願発明の第１の課題解決手段の構成において、天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を備えた天井枠吊り下げ材連結手段は、天井枠吊り下げ材取り付け金具における第２の嵌合部の天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁に設けられた上下方向に伸びる所定の長さの左右一組のルーズ穴と、上記天井枠吊り下げ材に設けられた左右一組のボルト挿通穴と、上記左右一組のルーズ穴および左右一組のボルト挿通穴を介して上記第２の嵌合部と上記天井枠吊り下げ材を連結固定する連結ボルトにより構成されていることを特徴としている。

【００７７】

このような構成の場合、フック構造の第１の嵌合部を介して水平補強材に嵌合固定された天井枠吊り下げ材取り付け金具における第２の嵌合部に上記天井枠吊り下げ材の上部を嵌合し、上下方向にスライドさせることによって位置決めし、その状態で、同第２の嵌合部の天井枠吊り下げ材を挟む一対の対向壁のルーズ穴および上記天井枠吊り下げ材のボルト

挿通穴に連結ボルトを通してナットで連結すると、当該位置決め位置で確実に固定することができ、上記天井枠吊り下げ材の上部が天井枠吊り下げ材取り付け金具を介して水平補強材に確実に連結固定される。

【００７８】

そして、同連結固定後、さらに上記天井枠吊り下げ材の下部を天井枠取り付け位置調節機能を備えた天井枠取り付け手段を介して取り付け位置を調節した上で上記天井枠に取り付ける。

【００７９】

この場合において、もしも天井枠側に予想を超える撓み（高さ変動）があり、天井枠吊り下げ材下部側の天井枠取り付け位置調節機能だけでは対応することができないような場合には、天井枠吊り下げ材の上部側第２の嵌合部の上記連結ボルトの連結状態を解除して、同天井枠吊り下げ材の上部側取り付け部でも必要な高さ位置の調節を行い、天井枠吊り下げ材の下部側天井枠取り付け位置調節機能による調節と合わせて可能な限り均一なレベルでの天井枠の取り付けを可能とする。

【００８０】

したがって、同構成によれば、天井枠の全体を可能な限り均一なレベルに取り付けることができる。その結果、取り付け作業、レベル調整作業が著しく容易になる。

【００８１】

なお、この場合、上記天井枠吊り下げ材の下部側の天井枠取り付け位置調節機能を備えた天井枠取り付け手段の構成については、すでに述べた特許文献２の構成における同取り付け位置調節機能を備えた天井枠取り付け手段が採用される。

【００８２】

（３）本願発明の第３の課題解決手段

次に本願発明の第３の課題解決手段における天井枠吊り下げ構造は、上記本願発明の第１又は第２の課題解決手段の構成において、第１、第２の嵌合部を形成した天井枠吊り下げ材取り付け金具のフック構造の取り付け金具本体部分には、幅方向の中間に位置して上記第１、第２の嵌合部の全体に亘って帯状に伸びる補強リブが設けられていることを特徴としている。

【００８３】

このような構成によれば、第１、第２の嵌合部を形成した天井枠吊り下げ材取り付け金具のフック構造の取り付け金具本体部分の剛性が大きく向上し、水平補強材および天井枠吊り下げ材各々に対する取り付け強度、水平補強材および天井枠吊り下げ材相互の連結強度が大きく向上する。その結果、より耐震性が高くなる。

【００８４】

そして、この場合、同補強リブの高さは、同補強リブの左右両側に位置して螺合される、水平補強材に対する天井枠吊り下げ材取り付け金具締結固定用のドリルネジ（又はタッピングネジ）の頭部の高さよりも高く形成される。このようにすると、天井枠吊り下げ材取り付け金具の第２の嵌合部内に嵌合された天井枠吊り下げ材が、水平補強材に対する天井枠吊り下げ材取り付け金具締結固定用のドリルネジ（又はタッピングネジ）の頭部に接触することなくスムーズにスライドする。したがって、嵌合後の位置決め操作が容易になる。

【発明の効果】

【００８５】

以上の結果、本願発明によると、天井枠吊り下げ材および天井下地側水平補強材各々の強度、剛性のアップに加え、天井枠吊り下げ材取り付け部における天井下地側水平補強材との結合強度が大きく向上し、天井枠吊り下げ部全体の強度も大きく向上する。その結果、天井下地全体の耐震性も向上することになり、より耐震性の高い天井枠吊り下げ構造を提供することが可能となる。

【００８６】

また、天井下地側水平補強材に対して天井枠吊り下げ材を取り付ける天井枠吊り下げ材取り付け金具は、構造的に単一の金属部材でありながら、水平補強材、天井枠吊り下げ材

の各々をスライド可能に嵌合する第１、第２の嵌合部を有し、それぞれを対応する部分にスライド可能に嵌合することによって、確実に安定した係合状態に支持し、それぞれ適切に位置決めした上で、ネジ部材を利用して容易に取り付けることができるようにしている。特に、天井下地側水平補強材に対して嵌合する第１の嵌合部はフック構造になっており、水平補強材の上部に極めて容易に係合される。しかも、その後の係合状態も安定したものとなり、位置ズレ等を招かない。そのため、水平補強材に対して天井枠吊り下げ材を取り付ける取り付け作業も著しく容易になる。

【００８７】

また、天井枠吊り下げ材は、その上部側および下部側各取り付け部に取り付け位置の調節機能を備えている。したがって、全体としての大きな高さ位置の調節および精度の高い細かな高さ位置の調節の両方が容易に実現される。

【図面の簡単な説明】

【００８８】

【図１】天井下地側の水平補強材をリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材を角形鋼管とした本願発明の実施の形態１の構成に係る天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。

【図２】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。

【図３】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す正面図である。

【図４】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す平面図である。

【図５】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す右側面図である。

【図６】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す図２のＡ－Ａ線切断部の断面図である。

【図７】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す図３のＢ－Ｂ線切断部の断面図である。

【図８】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す図３のＣ－Ｃ線切断部の断面図である。

【図９】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す分解斜視図である。

【図１０】同天井枠吊り下げ構造（図１～図９）における天井枠吊り下げ材取り付け金具単体の構造を示す拡大斜視図である。

【図１１】同天井枠吊り下げ構造（図１～図９）における水平補強材に対する天井枠吊り下げ材取り付け金具（第１の嵌合部）の取り付け状態（嵌合状態）を示す一部分解斜視図である。

【図１２】同天井枠吊り下げ構造における天井枠吊り下げ材取り付け金具（第２の嵌合部）の天井枠吊り下げ材上端部との連結構造（天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を持った連結構造）を示す分解斜視図である。

【図１３】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材下端部に対する天井枠の取り付け構

造（天井枠取り付け位置調節機能を持った取り付け構造）を示す示す拡大正面図である。
【図１４】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の構成を示す分解斜視図である。
【図１５】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の構成を示す拡大斜視図である。
【図１６】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の構成を示す拡大正面図である。
【図１７】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の構成を示す拡大平面図である。
【図１８】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の位置決め状態を示す拡大側面図である。
【図１９】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材取り付け金具（第２の嵌合部）における天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機構を用いて天井枠吊り下げ材を最も高い調節位置に取り付けた状態を示す斜視図である。
【図２０】同天井枠吊り下げ構造の天井枠吊り下げ材取り付け金具（第２の嵌合部）における天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機構を用いて天井枠吊り下げ材を最も低い調節位置に取り付けた状態を示す斜視図である。
【図２１】天井下地側の水平補強材をリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材をリップ溝形鋼とした本願発明の実施の形態２に係る天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。
【図２２】同天井枠吊り下げ構造の同要部の構成を示す分解斜視図である。
【図２３】同天井枠吊り下げ構造における天井枠吊り下げ材取り付け金具の天井枠吊り下げ材嵌合部（第２の嵌合部）と天井枠吊り下げ材上端部との連結構造（取り付け位置調節機能を持った連結構造）を示す分解斜視図である。
【図２４】天井下地側の水平補強材を角形鋼管、天井枠吊り下げ材を角形鋼管とした本願発明の実施の形態３に係る天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。
【図２５】天井下地側の水平補強材を角形鋼管、天井枠吊り下げ材をリップ溝形鋼とした本願発明の実施の形態４に係る天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。
【図２６】天井下地側の水平補強材をリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材を角形鋼管とした本願発明の実施の形態５に係る天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。
【図２７】同天井枠吊り下げ構造の要部の構成（天井枠吊り下げ材取り付け金具を介した水平補強材と天井枠吊り下げ材との連結構造および天井枠連結金具を介した天井枠吊り下げ材と野縁受けとの連結構造）を示す斜視図である。
【図２８】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）における天井枠吊り下げ材取り付け金具の水平補強材に対する取り付け構造を示す拡大斜視図である。
【図２９】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）における天井枠吊り下げ材取り付け金具単体の構造を示す拡大斜視図である。
【図３０】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）における天井枠吊り下げ材取り付け金具単体の別構造例を示す拡大斜視図である。
【図３１】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）における天井枠吊り下げ材取り付け金具（第２の嵌合部）の天井枠吊り下げ材上端部との連結構造（天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を持った連結構造）を示す分解斜視図である。
【図３２】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）の天井枠吊り下げ材下端部にお

ける天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具の位置決め状態を示す左右方向一側部で前後に切断した拡大断面図である。
【図３３】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具の位置決め状態を示す前後方向中央部で左右に切断した拡大断面図である。
【図３４】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の構成を示す拡大斜視図である。
【図３５】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の構成を示す拡大側面図である。
【図３６】同天井枠吊り下げ構造（図２６および図２７）の天井枠吊り下げ材下端部における天井枠取り付け位置調節機構の位置決め金具部分の構成を示す拡大平面図である。
【図３７】実施の形態５の場合と同様に天井下地側の水平補強材をリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材を角形鋼管とした本願発明の実施の形態６に係る天井枠吊り下げ構造における天井枠吊り下げ材取り付け金具単体の構成を示す拡大斜視図である。
【図３８】本件出願人の先の出願（特許文献２）に係る天井枠吊り下げ構造の天井下地（建物構造体～水平補強材吊り下げ材～水平補強材）部分の構成を示す斜視図である。
【図３９】同先の出願（特許文献２）の天井枠吊り下げ構造における水平補強材吊り下げ材（角形鋼管）の構造を示す要部の拡大斜視図（一部切り欠き斜視図）である。
【図４０】同先の出願（特許文献２）の天井枠吊り下げ構造の天井下地部分（図２６部分）における建物構造体への水平補強材吊り下げ材の連結状態を示す斜視図である。
【図４１】同先の出願（特許文献２）の天井枠吊り下げ構造における天井枠吊り下げ材の上端と水平補強材との連結構造を示す要部の拡大斜視図（一部切り欠き斜視図）である。
【図４２】同先の出願の天井枠吊り下げ構造において、図２９に示した天井枠吊り下げ材と水平補強材との連結に使用される天井枠吊り下げ材取り付け金具の構成を示す拡大斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００８９】
以下、添付の図１～図３７を参照して、本願発明に係る天井枠吊り下げ構造を実施するための幾つかの具体的な形態について詳細に説明する。
【００９０】
＜本願発明の実施の形態１に係る天井枠吊り下げ構造について：図１～図２０＞
（天井枠吊り下げ構造全体の基本的な構成）
まず図１は、すでに述べた先の出願の発明（特許文献２の発明）に係る天井枠吊り下げ構造における天井下地構造（図３８～図４０）を用いて建物構造体（Ｈ形鋼１０，１０・・）に吊り下げられているＸＹ方向の水平補強材３，３・・と、同水平補強材３，３・・に対して水平補強材吊り下げ材（鉛直材）４，４・・を介して吊り下げられた天井枠８部分の構成を示している。
【００９１】
この出願の発明の実施の形態の場合にも、複数本の野縁（溝形鋼）２，２・・および野縁受け（溝形鋼）１，１・・よりなる格子状の天井枠８が吊り下げられる建物上階床下面側の構造体として、すでに述べた図３８および図４０に示す水平な左右一対の取り付け縁部１０ａ，１０ａを備えたＨ形鋼１０が採用されており、該Ｈ形鋼１０の上記取り付け縁部１０ａ，１０ａに対して、図３９に示す所定の外径寸法、所定の断面構造の角形鋼管（角形鋼）よりなる複数本の吊り下げ材（鉛直材）２０，２０・・を介して、所定の外形寸法（縦長）のＸＹ方向の複数本の水平補強材（水平方向の補強材）３，３・・、３，３・・を吊り下げることによって、天井枠８取り付け用の基本となる「ぶどう棚構造」の天井下地が構成されている。
【００９２】
そして、この基本となる天井下地の上記ＸＹ方向の複数本の水平補強材３，３・・、３，３・・に対して、図１のように、所定の外径寸法の角形鋼管（図３９の角形鋼管と同様

の構造のものを採用）よりなる複数本の天井枠吊り下げ材（鉛直材）４，４・・を介して上記野縁２および野縁受け１よりなる格子状の天井枠８が耐震性良く、安定した状態に吊り下げられるようになっている。

【００９３】

なお、図１の構成の場合、図３８の天井下地構造の水平補強材吊り下げ材（鉛直材）２０，２０・・から上方の天井下地部分の構成を省略して示しており、またＸＹ方向の水平補強材３，３・・、３，３・・もＸ方向の水平補強材３，３・・を省略し、Ｙ方向の水平補強材３，３・・のみを示している。

【００９４】

（天井枠８を構成する野縁２，２・・と野縁受け１，１・・相互の取り付け構造について）

本願発明の実施の形態の場合、上記の如く耐震性高く支持されたＸＹ方向の水平補強材３，３・・、３，３・・の内、一例としてＸ方向の水平補強材３，３・・を選択して示しており、また同水平補強材３，３・・には一例としてリップ溝形鋼が採用されている。また、天井枠吊り下げ材４，４・・としては、図３９に示した補強材吊り下げ材２０，２０・・と同様の角形鋼管（角形鋼）を採用して天井枠８が取り付けられるようになっている（図２参照）。

【００９５】

一方、天井枠８は、従来のものと同様に、上部側に位置する複数本の野縁受け１，１・・と、該複数本の野縁受け１，１・・の下部側に取り付けられる複数本の野縁２，２・・とからなり、これら野縁受け１，１・・と野縁２，２・・を相互に格子状に枠組みして構成されている。

【００９６】

この実施の形態の場合、野縁受け１，１・・および野縁２，２・・は何れもウエブ部およびウエブ部両端にフランジ部を有する溝形鋼により形成されているが、野縁２，２・・のフランジ部には、図２および図３に示すように、それぞれフック構造のリブ（鉤状の曲成片）２ａ，２ａが設けられている。

【００９７】

そして、両者は、例えば野縁受け１がウエブ部を上下方向に立てた状態、野縁２がウエブ部を水平方向に寝かせた状態で直交方向に配置され、その交差部に設けられた結合金具（耐震クリップ）７によって相互に連結されている。この結合金具７は、たとえば２枚の同じ形状の板材を拝み状態で重合させており、相互に重合する上端部７ａ，７ａが締結部、野縁受け１を両側から挟む中間部７ｂ，７ｂが野縁受け固定部、野縁２の鉤状リブ２ａ，２ａの内側にスライド可能に係合して、野縁２を野縁受け１に連結する下端部７ｃ，７ｃが係合部となっている。また、同係合部である下端部７ｃ，７ｃ位置のリブ２ａ，２ａ外周部分には、結合金具７係止（滑り止め）のための固定部材７ｄがネジ止めされている（図２、図３、図５参照）。

【００９８】

そして、上記上端部７ａ，７ａおよび中間部７ｂ，７ｂ部分を、たとえばドリルネジ（又はタッピングネジ）９ａ，９ｂで相互に締結固定することにより、図１～図５のような交差状態で相互に連結されている。これにより、図１のような格子構造の天井枠８が形成されている。そして、この天井枠８の下面側には、さらに天井パネル８０が設けられる。

【００９９】

（天井枠吊り下げ材４，４・・を用いた天井枠８の天井下地側水平補強材３，３・・に対する取り付け構造について）

上記のようにして、野縁受け１に対して野縁２が連結された天井枠８は、たとえば図２～図８に示すように、断面方形の角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４を介してＨ形鋼（図３８、図４０のＨ型鋼１０）に吊り下げられている上述の水平補強材３に対して吊り下げられる。この天井枠吊り下げ材４を構成している断面方形の角形鋼管は、上記天井下地側の水平補強材吊り下げ材２０（図３８、図４０参照）と同様に図３９の構成の角形鋼管

が採用されている。

【０１００】

水平補強材３への天井枠８の吊り下げ、すなわち天井枠吊り下げ材４上端部分の水平補強材３への取り付け（連結）に際しては、例えば図２～図８に示すように、図９および図１０に示す構成の天井枠吊り下げ材取り付け金具５が使用される。

【０１０１】

この天井枠吊り下げ材取り付け金具５は、上記リップ溝形鋼よりなる水平補強材３に対して上方側から垂直方向にコの字状に嵌合する第１の嵌合部５Ａと、該第１の嵌合部５Ａの側部にあって、上記鉛直方向に伸びる角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４に対して側方側から水平方向にコの字状に嵌合する第２の嵌合部５Ｂとからなり、それら第１、第２の嵌合部５Ａ、５Ｂをたとえば図１０のようなフック形の単一の構造体に相互に一体化して構成されている。

【０１０２】

すなわち、上記第１の嵌合部５Ａは、上記水平補強材３の上下リップ部３ｂ，３ｂ側の側面全体に当接する上下長さの縦壁部５１と、該縦壁部５１の上端から上記水平補強材３の天面部側に直交し、同天面部を超えて他面側のウエブ部３ａ側まで伸びる天壁部５２と、該天壁部５２のウエブ部３ａ端からウエブ部３ａ面に沿って所定長さ下方に直交する係合壁部５３とからなり、全体として垂直断面（側面視）が７の字形状のフック構造に構成されている。そして、その縦壁部５１から天壁部５２、天壁部５２から係合壁部５３に至るフック構造の本体壁（取り付け金具５本体の本体プレート部分）の左右幅方向中間部には、図１０のように、上端側が偏平面に形成された所定の隆起高さの補強リブ５４が設けられており、同補強リブ５４によって上記縦壁部５１から天壁部５２、天壁部５２から係合壁部５３の全体に至る本体壁（本体プレート）のフック構造体としての十分な剛性及び強度が補強されている。また、同補強リブ５４の本体壁面からの隆起高さは、当該フック構造体を上記水平補強材３の上下リップ部３ｂ，３ｂ部分にドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７で螺合締結した時に、当該ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の頭部が第２の嵌合部５Ｂ内をスライドする天井枠吊り下げ材４の側壁面に干渉しない高さのものとされている。なお、符号５１ａ，５１ａ、５１ａ，５１ａは、上記水平補強材３の上下リップ部３ｂ，３ｂ部分に対応する縦壁部５１部分のドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７螺合用のネジ穴である。

【０１０３】

上記第２の嵌合部５Ｂは、上記第１の嵌合部５Ａの縦壁部５１を利用して構成されており、上記第１の嵌合部５Ａの上記補強リブ５４を有する縦壁部５１とその両側に設けた左右一対の対向壁（嵌合部形成用の対向壁）５５，５５とによって水平断面（平面視）がコの字形の３面構造の天井枠吊り下げ材嵌合部を形成している。

【０１０４】

すなわち、同構成では、上記第１の嵌合部５Ａの縦壁部５１の左右両側に上記鉛直方向に伸びる角形鋼よりなる天井枠吊り下げ材４に対して側方側から水平方向にコの字状に嵌合する左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５を設けることにより、上記第１の嵌合部５Ａの上記補強用リブ５４を有する縦壁部５１面とその両側の左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５面との３つの壁面によって、上記鉛直方向に伸びる角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４，４・・を上下方向にスライド自在に嵌合する断面コの字形の嵌合部を形成している。左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の幅は、角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４，４・・の側壁部の幅に対応したものとなっている。

【０１０５】

そして、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の左右方向中央部には、それぞれ上下鉛直方向に所定の長さ伸びる天井枠吊り下げ材４の取り付け位置（高さ）を調節するためのルーズ穴（長孔）５５ａ，５５ａが設けられている。また、同左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の左下部には、上下方向に所定の間隔を開けて当該第２の嵌合部５Ｂ部分を角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４に対してドリルネジ（又はタッピングネジ）

５８，５８、５８，５８で固定するネジ穴５５ｂ，５５ｂ、５５ｂ，５５ｂが設けられている。一方、角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４の左右両側壁部分には、たとえば上下方向の上方側２／３高さ部分において、内外両方向に貫通する左右一組のボルト挿通穴４ａ，４ａが設けられている（図９参照）。そして、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の天井枠吊り下げ材取り付け位置（高さ）調節用のルーズ穴（長孔）５５ａ，５５ａおよび上記天井枠吊り下げ材４の左右一組のボルト挿通穴４ａ，４ａには、角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４が上記第２の嵌合部５Ｂ部分に嵌合され、一定の高さ調節（レベル調節）がなされた段階において、連結ボルト５６が挿通され、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５および上記天井枠吊り下げ材４が平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃ（図１２参照）を介して相互に連結固定される（図２、図６、図７、図８参照）。また、同連結ボルト５６および平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃによる連結固定後、さらにドリルネジ（又はタッピングネジ）５８，５８、５８，５８によって、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５が上記天井枠吊り下げ材４の側壁部に対して螺合締結され、確実に係止固定される。

【０１０６】

この実施の形態の場合、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５間における天井枠吊り下げ材取り付け位置調節用の左右一組のルーズ穴５５ａ，５５ａ、天井枠吊り下げ材４の左右一組のボルト挿通穴４ａ，４ａ、連結ボルト５６、平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃが上記第２の嵌合部５Ｂ部分における天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を持った天井枠吊り下げ材連結手段を構成している。連結ボルト５６、平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃ各々の外形は、上記ルーズ穴５５ａ，５５ａの幅よりも大きく形成されている。

【０１０７】

この天井枠吊り下げ材連結手段部分における天井枠吊り下げ材取り付け位置の調節スパン（高さ調節範囲）は、上記左右一組のルーズ穴５５ａ，５５ａの上下長によって設定されており、たとえば図１９に示す最も高い位置と図２０に示す最も低い位置との間で所望の高さに無段階で調節されるようになっている。しかも、同調節スパンは十分に大きく設定されており、その調節操作は単に上記連結ボルト５６の締付け状態を変更すること（緩める）のみにより容易に実現されるようになっている。

【０１０８】

また、同状態では、上記のように天井枠吊り下げ材取り付け金具５は、上記第１の嵌合部５Ａおよび第２の嵌合部５Ｂに共通する上記剛性の高い縦壁部５１部分を利用して上記補強リブ５４左右両側上下のドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７により上記水平補強材３のリップ部３ｂ，３ｂに螺合締結することにより、水平補強材３に対して強固に取り付けられている。

【０１０９】

ところで、上記水平補強材３を構成しているリップ溝形鋼は、リップ部３ｂ，３ｂ側が開放されているために、リップ部３ｂ，３ｂ側では大きな吊り下げ力が掛かると内側に変形しやすくなり、安定したフック面（天面）および安定した取り付け面（リップ部３ｂ，３ｂ面）を維持しにくい傾向がある。

【０１１０】

ところが、上記のように、取り付け時において水平補強材３のリップ部３ｂ，３ｂ面に当接する第１の嵌合部５Ａの縦壁部でもあり、天井枠吊り下げ材４，４・・を嵌合する第２の嵌合部５Ｂの縦壁部でもある上記縦壁部５１が、中央部に断面コの字形の補強用リブ５４を有する十分に剛性の高い縦壁部５１に形成されていて、その上下両端左右両側部分をそれぞれドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７を介してリップ部３ｂ，３ｂに螺合締結されていると、上記水平補強材３のリップ部３ｂ，３ｂ間が断面コの字形の補強用リブ５４を有する十分に剛性の高い縦壁部５１によって強固に支持されるようになり、大きな吊り下げ荷重が作用した場合にも、内側への変形が生じなくなる。その結果、上記水平補強材３側の安定したフック面（天面）および安定した取り付け面（リ

ップ部３ｂ，３ｂ面）を維持することが可能となる。

【０１１１】

また、この実施の形態の場合、上記縦壁部５１の左右幅方向の中間部に位置して所定の高さ隆起し、上下方向に帯状に伸びた断面コの字形の補強用リブ５４が設けられており、同補強用リブ５４は、上記第１の嵌合部５Ａの天壁部５２およびその先端の係合壁部５３部分まで一体に連続する状態で設けられている（図３、図６、図９～図１１参照）。したがって、縦壁部５１はもちろん、天壁部５２および係合壁部５３各々の剛性が同様に向上し、水平補強材３側の上記安定したフック面（天面）に対する第１の嵌合部５Ａ側のフック機能、ウエブ面３ａ側との係合機能もより確実なものとなる。その結果、天井枠吊り下げ材取り付け金具５による水平補強材３に対する天井枠吊り下げ材４の取り付け機能がより確実になり、さらに耐震強度が向上する。

【０１１２】

そして、この補強リブ５４の本体壁面からの隆起高さ（突出高さ）は、当該フック構造体を上記水平補強材３の上下リップ部３ｂ，３ｂにドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７で螺合締結した時に、同ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の頭が第２の嵌合部５Ｂ内における天井枠吊り下げ材４，４・・面に干渉しないような高さのものとされている（図３、図６参照）。

【０１１３】

（天井枠吊り下げ材４の下端部に対する天井枠８の取付構造：図１３～図１８）

他方、以上のようにして、上端部側が上記水平補強材３に対して強固に取り付けられた天井枠吊り下げ材４の下端部に対しては、さらに以下のようにして天井枠８（同天井枠８の野縁受け１部分）が取り付けられる。この天井枠吊り下げ材４の下端部に対する天井枠８の取り付けは、例えば図１３～図１８に示す天井枠８の取付位置調節機能（微調節機能）を備えた連結金具６を用いてなされる。

【０１１４】

すなわち、この天井枠８の取付位置調節機能を備えた連結金具６は、天井枠吊り下げ材４の下端部の正面（野縁受け１に取り付けられる面と反対側の面）に取り付けられる位置決め金具６Ｂと、この位置決め金具６Ｂを介して天井枠吊り下げ材４の下端部および野縁受け１に取り付けられる固定金具６Ａと、上記位置決め金具６Ｂに対して固定金具６Ａを上下移動可能な高さ調節状態および上下移動不可能な固定状態に連結する連結ボルト１２と、上記位置決め金具６Ｂを天井枠吊り下げ材４の下端部に螺合固定するドリルネジ１３，１３と、上記固定金具６Ａを天井枠吊り下げ材の下端部に螺合固定するドリルネジ１４，１４と、上記固定金具６Ａを天上枠側野縁受け１に螺合固定するドリルネジ１５，１５とからなっている。なお、上記固定金具６Ａを天井枠吊り下げ材の下端部に螺合固定するドリルネジ１４，１４は、上下に２本ではなく、中央部に１本でも構わない。

【０１１５】

位置決め金具６Ｂは、上下に長い溝形のボルト装着部６１ａと、該ボルト装着部６１ａの中央部に形成された上下方向に延びる長穴（スロット）６１ｂと、上記ボルト装着部６１ａの両側に一体に形成されたフランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃと、該フランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃの中央部に設けられたドリルネジ挿通孔６１ｄ，６１ｄとを備えた全体として断面ハット形の金属板とからなっている。

【０１１６】

そして、該位置決め金具６Ｂには、まず上記溝形のボルト装着部（断面コ字形の溝部）６１ａに対して、ボルト軸部分が上記長穴６１ｂから手前側に突出し、頭部が溝部内に納まる状態で連結ボルト１２を装着支持させる。次に、同連結ボルト１２を支持させた状態において、上記フランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃ部分を上記天井枠吊り下げ材４の下端部正面（取り付け面）に対して位置合わせ（上下および左右共に）し、その上で、そのドリルネジ挿通孔６１ｄ，６１ｄ部分を介して上記天井枠吊り下げ材４の下端部にドリルネジ１３，１３を螺合することによって当該天井枠吊り下げ材４の下端部の正面に確実に固定して取り付けられる。

【０１１７】
この場合、上記フランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃ部分の上記天井枠吊り下げ材４の下端部の正面（取り付け面）に対する位置合わせは、上述した位置決め金具６Ｂの下端部端面の左右に設けた第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆの上面を天上枠吊り下げ材４の下端面に突き合わすと共にフランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃの両側面を天上枠吊り下げ材４の両側面に一致させる形で行なわれる。すなわち、位置決め金具６Ｂの左右の幅寸法は、天上枠吊り下げ材４の左右の幅寸法に等しく形成されている。
【０１１８】
また、上記ボルト装着部６１ａの溝部は、連結ボルト１２のボルト頭部の厚さ寸法よりも少し深く形成されていて、当該位置決め金具６Ｂの上記天井枠吊り下げ材４の下端部に対する固定状態においても、ボルト軸を介したボルト１２自体の上下スライドが可能となるように構成されている。この点は長穴６１ｂの幅寸法とボルト軸の直径との関係も同様である。
【０１１９】
他方、固定金具６Ａは、図１４のような全体として断面ハット形の形状に成形された金属板本体６０よりなり、平面視Ｕ字形の天井枠吊り下げ材４に対する第１の嵌合部６０ａと、該第１の嵌合部６０ａのＵ状部基端壁（後端壁）に形成された長穴（スロット）６０ｂと、上記第１の嵌合部６０ａの左右両側壁中央部の上下２カ所に形成されたドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃ、６０ｃ，６０ｃと、該ドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃ、６０ｃ，６０ｃに挿通されるドリルネジ１４，１４、１４，１４と、上記第１の嵌合部６０ａの左右両側壁先端部の外側（左右両側）に位置して一体に設けられた（かつクロスして設けられた）側面視コ字形の天上枠（交差方向の野縁受け１）に対して嵌合する第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄと、該第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄのコ字状部基端壁（後端壁）中央に形成されたドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃと、該ドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃに挿通されるドリルネジ１５，１５とからなっている。平面視Ｕ字形の第１の嵌合部６０ａは、上記角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４の下端部に正面側から嵌合するようになっているとともに、これとクロス方向の側面視コ字形の第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄは、上記溝形鋼よりなる天上枠の野縁受け１の側面に嵌合するようになっている。
【０１２０】
固定金具６Ａの第１の嵌合部６０ａは、上記角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４の下端部に嵌合するに際し、上記位置決め金具６Ｂおよび上記位置決め金具６Ｂのボルト装着部６１ａに装着された連結ボルト１２を介して嵌合されるようになっており、嵌合後、連結ボルト１２により連結され、ワッシャー１２ａおよびナット１２ｂを介して最終的に締結固定されるまでの間は、上記位置決め金具６Ｂの上記長穴６１ｂおよび固定金具６Ａの長穴６０ｂを介して上下方向に自由にスライドし、所定の高さ位置に調節することが可能となっている。
【０１２１】
すなわち、位置決め金具６Ｂのボルト装着部６１ａの溝部の深さは、すでに述べたように、連結ボルト１２のボルト頭部の厚さ寸法よりも少し深く形成されており、位置決め金具６Ｂの上記天井枠吊り下げ材１０の下端部に対する固定状態においても、長穴６１ｂの上下方向の長さに応じてボルト軸を用いた連結ボルト１２自体の上下スライドが可能となっている。この点は長穴６１ｂの幅寸法とボルト軸の直径との関係も同様であり、左右にスライド可能な隙間を有して連結ボルト１２のボルト軸が遊嵌されており、それによって連結ボルト１２の上下スライドが可能となっている。
【０１２２】
そして、天井枠吊り下げ材４の下端部を野縁受け１に取り付ける固定金具６Ａの第１の嵌合部６０ａは、その取り付けに当たって上記天井枠吊り下げ材４の下端部に嵌合される際に、まず先に天井枠吊り下げ材４の下端部に固定されている位置決め金具６Ｂに支持され、上記のように上下方向にスライド可能な状態に保持されている連結ボルト１２の先端側ボルト軸（長穴６１ｂ）から突出しているボルト軸部分）が固定金具６Ａ側Ｕ状部基端

壁の長穴６０ｂを貫通し、同長穴６０ｂの突出端側で同長穴６０ｂの径よりも直径の大きいワッシャー１２ｂを介してナット１２ｃを螺合することにより締結固定される。この場合、固定金具６Ａの第１の嵌合部６０ａの左右両側壁部の長さは、もちろん上記位置決め金具６Ｂのボルト装着部６１ａの高さ寸法を考慮して、第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄが正確に野縁受け１に嵌合され得る長さに形成されている。また、位置決め金具６Ｂ側の長穴６１ｂと固定金具６Ａ側の長穴６０ｂとの長さ関係は、長穴６１ｂの長さの方が遥かに長く形成されており、長穴６０ｂの方の長さは連結ボルト１２のボルト軸の直径の２倍程度の短いものに形成されている。これは、基本的に天井枠吊り下げ材４に対する天井枠取り付け時（野縁受け１取り付け時）の高さ調節は長穴６１ｂの方で行うが、長穴６１ｂのみでは調節寸法が不足する時の調節寸法の補充、又は最終的に固定する時の固定金具６Ａのみの操作による細かいレベル調整は長穴６０ｂを利用して行うようにしているためである。

【０１２３】

このような構成によると、たとえば天井枠取り付け部材である上記水平補強材３に天井枠吊り下げ材取り付け金具５を介して強固に取り付けられた鉛直方向の天井枠吊り下げ材（角形鋼管）４の下端部に対して最終的に天井枠８を取り付けるに際して、次のように、固定金具６Ａを連結ボルト１２を介して位置決め金具６Ｂ（すなわち天井枠吊り下げ材４）に対して上下に移動させることにより、長穴６１ｂ（および長穴６０ｂ）の長さを利用した取り付け高さの調節を行った上で、最終的に天井枠吊り下げ材４の下端部に固定され、かつ天井枠８の野縁受け１部分を嵌合固定する固定金具６Ａを適正な取り付け高さに正確に取り付けることができる。この結果、天井枠８の野縁受け１部分に荷重による撓み等があっても、同部分で、それを修正した可及的に水平な取り付けが可能となる。

【０１２４】

しかも、この実施の形態の場合、上記位置決め金具６Ｂの金具本体部分に設けられた天井枠吊り下げ材４に対して嵌合される嵌合爪は、当該位置決め金具６Ｂの上端部両側にあって天井枠吊り下げ材４の左右両側に嵌合される第１の嵌合爪６１ｅ，６１ｅと、同位置決め金具６Ｂの下端部の左右にあって天井枠吊り下げ材４の位置決め金具６Ｂ取り付け部下端部の左右に下方側から水平に係合される表面側から裏面側に水平方向に直角に折り曲げて設けられた鉤状の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆよりなっている。この場合、上端部左右両側の第１の嵌合爪６１ｅ，６１ｅは、位置決め金具６Ｂの金具本体左右の一部を天井枠吊り下げ材４側に９０度折り曲げて形成されている。他方、下端部左右の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆは、位置決め金具６Ｂの金具本体底部の一部（左右両側の一部）を天井枠吊り下げ材４の下端部を係合可能に表面側から裏面側に直角に折り曲げて形成されている（水平な係合縁部を形成）。

【０１２５】

このような構成によると、位置決め金具６Ｂを天上枠吊り下げ材４の下端部に固定するに際し、位置決め金具６Ｂの下端部の水平方向に直角に折り曲げられた鉤状の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆ（図１４、図１５および図１７参照）を天上枠吊り下げ材４の位置決め金具６Ｂ取り付け面の下端部に直角に係合することによって、上下方向の取り付け位置を決めるとともに、同位置決め金具６Ｂの上端部両側の第１の嵌合爪６１ｅ，６１ｅを天上枠吊り下げ材４の両側に嵌合（抱合）することにより、左右方向の取り付け位置を決めて、その全体を確実に仮止めすることができる（図１８の状態を参照）。

【０１２６】

すなわち、同構成によれば、上下左右の各取り付け位置を正確に位置決めした上で確実に仮止め固定し、その上でドリルネジ１３，１３により固定することができる。その結果、作業者が手で支持していなくても確実に位置決め状態に保持され、またドリルネジ１３，１３を螺合しても全く位置ずれすることなく正確に固定することができるようになる。

【０１２７】

したがって、位置決め金具６Ｂを天上枠吊り下げ材４に固定する際の作業性が大きく改善されることはもちろん、天上枠８を嵌合固定する固定金具６Ａの位置決め金具６Ｂを介した天上枠吊り下げ材４に対する取り付け位置の調節が容易になり、天上枠吊り下げ材４

に対する天上枠８の取り付け精度も向上する。

【０１２８】

また、この場合、上記位置決め金具６Ｂ下端部の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆは、水平方向に直角に折り曲げられた構成となっているので、天井枠吊り下げ材４，４・・に上述した抱き合わせ部（連結部）Ａ（図２７参照）があっても支障なく図１８の状態に係合させることができる。

【０１２９】

以上のように、この発明の実施の形態の構成では、建物の天井下地側水平補強材３，３・・および該天井下地側水平補強材３，３・・に対して天井枠８を吊り下げる天井枠吊り下げ材４，４・・が、それぞれ断面略長方形状の高強度のリップ溝形鋼および断面正方形状の角形鋼管により構成されている（図１～図９、図１１、図１２等参照）。

【０１３０】

したがって、天井枠吊り下げ材４，４・・が取り付けられる天井下地側水平補強材３，３・・の剛性および強度が高くなるのはもちろん、天井枠吊り下げ材４，４・・自体の鉛直方向の圧縮および引張荷重に対する強度および軸直交方向の剛性、水平方向の強度が従来のボルト軸だけの場合（特許文献１の構成）に比べて遥かに大きく向上する。

【０１３１】

このため、当該天井枠吊り下げ部に上向きの風圧が作用し、天井枠吊り下げ材４，４・・に大きな圧縮荷重がかかるケースに対応した耐風圧構造の吊り天井として構成することも可能になる。

【０１３２】

しかも、同構成では、その上で、上記天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を天井枠吊り下げ材取り付け金具５を介して上記天井下地側水平補強材３，３・・に鉛直状態で連結する一方、上記天井枠吊り下げ材４，４・・の下端部を天井枠取り付け位置調節機能を備えた連結金具６を介して上記天井枠８に連結するようにしている（図２、図３、図６、図９、図１１および図１３～図１８参照）。

【０１３３】

そして、上記天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を上記天井下地側水平補強材３，３・・に鉛直状態で連結する上記天井枠吊り下げ材取り付け金具５は、上記水平補強材３，３・・に上方側からスライド可能に嵌合して当該天井枠吊り下げ材取り付け金具５を上記水平補強材３，３・・に係止固定するフック構造の第１の嵌合部５Ａと、該第１の嵌合部５Ａの上記水平補強材３，３・・の側面（リップ部３ｂ，３ｂ面）に当接する縦壁部５１部分にあって、上記天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を側方からスライド可能に嵌合する断面コの字形の第２の嵌合部５Ｂとからなり、上記第２の嵌合部５Ｂには、上記天井枠吊り下げ材４，４・・との間で上記天井枠吊り下げ材４，４・・上端部の取り付け位置を所定の高さ位置に調節する天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を有する連結手段が設けられている。

【０１３４】

したがって、天井下地側の水平補強材３，３・・に対して天井枠吊り下げ材取り付け金具５を介して天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を連結するに際しては、まず当該天井枠吊り下げ材取り付け金具５のフック構造の第１の嵌合部５Ａを水平補強材３，３・・に対して上方側から嵌合しさえすれば、当該天井枠吊り下げ材取り付け金具５を水平補強材３，３・・の上部にスライド可能な形で容易に係合することができ、同係合状態において容易に位置決め調整することができる。そして、その後は確実に安定した係止状態に維持することができ、特許文献２の構成の場合のように容易に位置ズレするようなことはない。

【０１３５】

その結果、同第１の嵌合部５Ａの当接する水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂ面に対する左右各２本のドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７を用いた取り付け作業も容易になる。また、当該天井枠吊り下げ材取り付け金具５の水平補強材３，３・・に対する取り付け強度も向上する。

【０１３６】
一方、天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を取り付ける第２の嵌合部５Ｂは、上記第１の嵌合部５Ａの上記水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂ面に当接する縦壁部５１に一体化されており、天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を側方からスライド可能に嵌合する断面コの字形の嵌合部に形成されている。
【０１３７】
したがって、特許文献２のような筒体構造の場合と異なって、天井枠吊り下げ材４，４・・の嵌合は極めて容易であり、嵌合後の上下方向のスライド操作（位置決め操作）も容易である。また、第１の嵌合部５Ａの縦壁部５１は水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂ面全体に対応する形で設けられ、断面コ字形の第２の嵌合部５Ｂも水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂ面全体に対応する形で形成されている。したがって、第１の嵌合部５Ａの縦壁部５１は、水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂ面全体に当接して水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂ面を効果的に補強すると共に、さらに一対の対向壁５５，５５を有する断面コ字形の第２の嵌合部５Ｂによって有効に補強されて、非常に剛性の高いものとなる。その結果、第１の嵌合部５Ａおよび第２の嵌合部５Ｂの強度、剛性が共に高いものとなり、水平補強材３，３・・に対する天井枠吊り下げ材４，４・・上端部の連結強度も向上する。
【０１３８】
しかも、上記断面コ字形の第２の嵌合部５Ｂには、上述のように、上記天井枠吊り下げ材４，４・・との間で上記天井枠吊り下げ材４，４・・上端部の取り付け位置を所定の高さ位置に調節する天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を有する連結手段が設けられている。
【０１３９】
したがって、すでに述べたように、天井枠８側に予想を超える撓み（高さ変動）があり、最終的な微調整を主とする天井枠吊り下げ材４，４・・下端部側天井枠取り付け手段、すなわち上記連結金具６部分の天井枠取り付け位置調節機能だけでは対応することができないような場合にも、天井枠吊り下げ材４，４・・の上端側取り付け部で容易に調節することが可能となる。しかも、この第２の嵌合部５Ａにおける連結手段部分の天井枠吊り下げ材の取り付け位置調節機能は、上記図１９～図２０に示すように、上記連結金具６部分の天井枠取り付け位置調節機能の調節スパンに比べて調節可能なスパン量が相当に大きく設定されている。
【０１４０】
このため、本実施の形態の場合、上記天井枠吊り下げ材４，４・・上端部側連結部での位置決めは、最終的な天井枠８の撓み量を考慮して正確に行なわなくても良くなり、ある程度の水準で位置決めしておいて、最後に上記連結金具６部分の天井枠取り付け位置調節機能との関係で正確な取り付け位置に調節すれば良いので、水平補強材３，３・・に対する天井枠吊り下げ材４，４・・の取り付け作業が遥かに容易になる。
【０１４１】
天井枠吊り下げ材４，４・・上端部側の天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を備えた連結手段は、上記のように、第２の嵌合部５Ｂの天井枠吊り下げ材４，４・・を挟む対向壁５５，５５に設けられた上下方向に伸びる所定の長さのルーズ穴５５ａ，５５ａと、上記天井枠吊り下げ材４，４・・に設けられたボルト挿通穴４ａ，４ａと、上記ルーズ穴５５ａ，５５ａおよびボルト挿通穴４ａ，４ａを介して上記第２の嵌合部５Ｂと上記天井枠吊り下げ材４，４・・を連結固定する連結ボルト５６、同連結ボルト５６頭部側の平ワッシャー５６ａ、同連結ボルト５６端部側のバネワッシャー５６ｂ、同連結ボルト５６端部側の締結固定用ナット５６ｃとから構成されている（図７～図９、図１２参照）。
【０１４２】
このような構成の場合、第２の嵌合部５Ｂに上記天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部を嵌合し、上下方向にスライドさせることによって位置決めし、その状態で、同第２の嵌合部５Ｂの対向壁５５，５５のルーズ穴５５ａ，５５ａおよび上記天井枠吊り下げ材４，

４・・のボルト挿通穴４ａ，４ａに連結ボルト５６を通して平ワッシャー５６ａおよびバネワッシャー５６ｂ、締結固定ナット５６ｃを介して連結すると（図１２、図７、図８参照）、当該位置決め位置で確実に固定することができ、上記天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部が天井枠吊り下げ材取り付け金具５を介して天井下地側水平補強材３，３・・に確実に連結固定される（図１～図８参照）。

【０１４３】

そして、同連結固定後、さらに上記天井枠吊り下げ材４，４・・の下端部を上記天井枠取り付け位置調節機能を備えた連結金具６を介して、上述したように取り付け位置（レベル）を細かく調節した上で上記天井枠８を取り付ける。

【０１４４】

この場合において、もしも天井枠８側に予想を超える撓み（高さ変動）があり、当該天井枠吊り下げ材４，４・・下端部側連結金具６部分の天井枠取り付け位置調節スパンだけでは対応することができないような場合には、上記天井枠吊り下げ材４，４・・上端部側第２の嵌合部５Ｂの天井枠吊り下げ材連結手段である上記連結ボルト５６の連結状態を解除して、改めて同天井枠吊り下げ材４，４・・の上端部側連結部で必要な高さ位置の調節（ルーズ穴５５ａ，５５ａに沿った連結ボルト５６の昇降操作）を行い、天井枠吊り下げ材４，４・・の下端部側連結金具６部分での天井枠取り付け位置調節機能と合わせて可能な限り均一なレベルでの天井枠８の取り付けを可能とする。

【０１４５】

したがって、同構成によれば、天井枠８の全体を可能な限り均一なレベルに取り付けることができる。その結果、取り付け作業、取り付け位置調節作業が著しく容易になる。
また、以上の構成の場合、上記第１、第２の嵌合部５Ａ、５Ｂを備えたフック構造の天井枠吊り下げ材取り付け金具５の取り付け金具本体部分（縦壁部５１～天壁部５２～係合壁部５３）には、その左右幅方向の中間部に位置して上記第１、第２の嵌合部５Ａ，５Ｂの全体に亘って帯状に伸びる補強リブ５４が設けられている（図２、図３、図９～図１２参照）。

【０１４６】

このような構成によれば、第１、第２の嵌合部５Ａ，５Ｂを有するフック構造の天井枠吊り下げ材取り付け金具５本体部分の剛性が大きく向上し、水平補強材３，３・・および天井枠吊り下げ材４，４・・各々に対する取り付け強度、水平補強材３，３・・および天井枠吊り下げ材４，４・・相互の連結強度が大きく向上する。その結果、より耐震性が高くなる。

【０１４７】

そして、この場合、同補強リブ５４の高さは、同補強リブ５４の左右両側に螺合される、水平補強材３，３・・のリップ部３ｂ，３ｂに対して天井枠吊り下げ材取り付け金具５自体を締結固定するドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の頭部の高さよりも高く形成されている（図６、図８参照）。したがって、天井枠吊り下げ材取り付け金具５の第２の嵌合部５Ｂ内に嵌合された天井枠吊り下げ材４，４・・が当該ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の頭部に接触することなくスムーズにスライドする。その結果、上記取り付け位置の調整が容易になる。

【０１４８】

＜本願発明の実施の形態２に係る天井枠吊り下げ構造について：図２１～図２３＞

以上の図１～図２０の実施の形態１の構成では、天井下地側の水平補強材３，３・・がリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材４，４・・が図２７の角型鋼管である場合について説明したが、上術した天井枠吊り下げ材取り付け金具５の構成は、たとえば図２１～図２３に示すように、天井下地側の水平補強材３が上下方向に長い断面略長方形状のリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材４，４・・が断面略正方形状のリップ溝形鋼である場合にも全く同様に適用することができる。

【０１４９】

天井枠吊り下げ材４，４・・がリップ溝形鋼の場合、ウエブ部の反対側面がリップ部４

ｂ、４ｂを有する開放面となっており、角形鋼管のような閉断面の構造体ではないが、それに近い十分な耐圧縮荷重強度、引張荷重強度を有し、軸直交方向の剛性も高い。したがって、やはり角形鋼管と略同様の天井枠吊り下げ強度向上作用、地震発生時の水平方向の加振力に対する有効な耐振力向上作用を実現することができる。

【０１５０】

ただし、リップ溝形鋼の場合、ウエブ部の反対側面がリップ部４ｂ、４ｂを有する開放面となっていることから、上述したボルト挿通穴４ａ，４ａ間にはスリーブ構造のスペーサ５０が介装され、同スペーサ５０内を通して連結ボルト５６が挿通される。このようにすると、連結時における連結部の支持剛性（圧縮荷重強度）が高くなり、角形鋼管に勝る連結強度を得ることができる。

【０１５１】

＜本願発明の実施の形態３に係る天井枠吊り下げ構造について：図２４＞

以上の図１～図２０の実施の形態１の構成では、天井下地側の水平補強材３，３・・がリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材４，４・・が図２７の角型鋼管である場合について説明したが、上術した天井枠吊り下げ材取り付け金具５の構成は、たとえば図２４に示すように、天井下地側の水平補強材３が上下方向に長い断面長方形状の角形鋼管、天井枠吊り下げ材４，４・・が断面正方形状の角形鋼管である場合にも全く同様に適用することができる。

【０１５２】

角形鋼管は閉断面の構造体であり、十分な耐圧縮荷重強度、引張荷重強度を有し、軸直交方向の剛性も高い。したがって、水平補強材３，３・・および天井枠吊り下げ材４，４・・の各々に角形鋼管を採用すると、より十分な天井枠吊り下げ強度向上作用、地震発生時の水平方向の加振力に対する、より有効な耐振力向上作用を実現することができる。

【０１５３】

＜本願発明の実施の形態４に係る天井枠吊り下げ構造について：図２５＞

以上の図１～図２０の実施の形態１の構成では、天井下地側の水平補強材３，３・・がリップ溝形鋼、天井枠吊り下げ材４，４・・が図２７の角型鋼管である場合について説明したが、上術した天井枠吊り下げ材取り付け金具５の構成は、たとえば図２５に示すように、天井下地側の水平補強材３が実施の形態３と同様の上下方向に長い断面長方形状の角形鋼管、天井枠吊り下げ材４，４・・が実施の形態２と同様の断面略正方形状のリップ溝形鋼である場合にも全く同様に適用することができる。

【０１５４】

角形鋼管は閉断面の構造体であり、十分な耐圧縮荷重強度、引張荷重強度を有し、軸直交方向の剛性も高い。したがって、水平補強材３，３・・に角形鋼管を採用すると、同部分で、より十分な天井枠吊り下げ強度向上作用、地震発生時の水平方向の加振力に対する、より有効な耐振力向上作用を実現することができる。

【０１５５】

他方、リップ溝形鋼の場合、ウエブ部の反対側面がリップ部４ｂ、４ｂを有する開放面となっており、角形鋼管のような閉断面の構造体ではないが、それに近い十分な耐圧縮荷重強度、引張荷重強度を有し、やはり軸直交方向の剛性も高い。したがって、角形鋼管と略同様の天井枠吊り下げ強度向上作用、地震発生時の水平方向の加振力に対する有効な耐振力向上作用を実現することができる。

【０１５６】

ただし、リップ溝形鋼の場合、ウエブ部の反対側面がリップ部４ｂ、４ｂを有する開放面となっていることから、上記実施の形態２の場合と同様に上述したボルト挿通穴４ａ，４ａ間にはスリーブ構造のスペーサ５０が介装され、同スペーサ５０内を通して連結ボルト５６を挿通するようにする。このようにすると、連結時における連結部の支持剛性（圧縮荷重強度）が高くなり、角形鋼管に勝る連結強度を得ることができる。

【０１５７】

＜本願発明の実施の形態５に係る天井枠吊り下げ構造について：図２６～図３６＞

さらに、図２６～図３６は、本願発明の実施の形態５に係る天井枠吊り下げ構造を示している。上述した実施の形態１～４に係る天井枠吊り下げ構造では、第２の嵌合部５Ｂは、第１の嵌合部５Ａの縦壁部５１を利用して構成されており、第１の嵌合部５Ａの補強リブ５４を有する縦壁部５１とその両側に設けた左右一対の対向壁（嵌合部形成用の対向壁）５５，５５とによって水平断面（平面視）がコの字形の３面構造の天井枠吊り下げ材嵌合部を形成している。

【０１５８】

すなわち、同構成では、第１の嵌合部５Ａの縦壁部５１の左右両側に上記鉛直方向に伸びる角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４に対して側方側から水平方向にコの字状に嵌合する左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５を設けることにより、第１の嵌合部５Ａの補強用リブ５４を有する縦壁部５１面とその両側の左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５面との３つの壁面によって、鉛直方向に伸びる角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４，４・・を上下方向にスライド自在に嵌合する断面コの字形の嵌合部を形成している。左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の幅は、角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４，４・・の側壁部の幅に対応したものとなっている。

【０１５９】

そして、左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の左右方向中央部には、それぞれ上下鉛直方向に所定の長さ伸びる天井枠吊り下げ材４の取り付け位置（高さ）を調節するためのルーズ穴（長孔）５５ａ，５５ａが設けられている。また、同左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の左下部には、上下方向に所定の間隔を開けて当該第２の嵌合部５Ｂ部分を角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４に対してドリルネジ（又はタッピングネジ）５８，５８、５８，５８で固定するネジ穴５５ｂ，５５ｂ、５５ｂ，５５ｂが設けられている。

【０１６０】

一方、角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４の左右両側壁部分には、たとえば上下方向の上方側２／３高さ部分において、内外両方向に貫通するボルト挿通穴４ａ，４ａが設けられている（図９、図２２等参照）。そして、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の天井枠吊り下げ材取り付け位置（高さ）調節用のルーズ穴（長孔）５５ａ，５５ａおよび上記天井枠吊り下げ材４のボルト挿通穴４ａ，４ａには、角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４が上記第２の嵌合部５Ｂ部分に嵌合され、一定の高さ調節（レベル調節）がなされた段階において、連結ボルト５６が挿通され、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５および上記天井枠吊り下げ材４が、平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃ（図１２、図２３等参照）を介して相互に連結固定される（図２～図８、図２０、図２１、図２４、図２５等参照）。また、同連結ボルト５６および平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃによる連結固定後、ドリルネジ（又はタッピングネジ）５８，５８、５８，５８によって、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５が上記天井枠吊り下げ材４の側壁部に対して螺合締結されて確実に係止固定される。

【０１６１】

そして、上記左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５間における天井枠吊り下げ材取り付け位置調節用のルーズ穴５５ａ，５５ａ、天井枠吊り下げ材４のボルト挿通穴４ａ，４ａ、連結ボルト５６、平ワッシャー５６ａ、バネワッシャー５６ｂ、固定用ナット５６ｃが上記第２の嵌合部５Ａ部分における天井枠吊り下げ材取り付け位置調節機能を持った天井枠吊り下げ材連結手段を構成している。

【０１６２】

この天井枠吊り下げ材連結手段部分における天井枠吊り下げ材取り付け位置の調節スパン（高さ調節範囲）は、上記ルーズ穴５５ａ，５５ａの上下長によって設定されており、たとえば図１９に示す最も高い位置と図２０に示す最も低い位置との間で所望の高さに調節されるようになっている（図２１、図２４、図２５は略中間位置）。しかも、同調節ス

パンは十分に大きく設定されており、その調節操作は上記連結ボルトの締付け状態を変更すること（緩める）により容易に実現される。

【０１６３】

また、上記天井枠吊り下げ材取り付け金具５は、上記第１の嵌合部５Ａの一部を形成する第２の嵌合部５Ｂの上記剛性の高い縦壁部５１の補強リブ５４左右両側上下部分をドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７により上記角形鋼管よりなる水平補強材３の側壁（又はリップ溝形鋼よりなる水平補強材３のリップ部３ｂ，３ｂ）に螺合締結することにより、水平補強材３に対して強固に取り付けられている。

【０１６４】

このような構成の場合、上記天井枠吊り下げ材取り付け金具５の第２の嵌合部５Ｂの左右一対の対向壁５５，５５が、上記天井枠吊り下げ材４，４・・の側壁幅に対応して側方に開放した平板構造の挟板となっていることから、上記第２の嵌合部５Ｂ部分に対する上記天井枠吊り下げ材４，４・・の嵌合は、側方から水平方向に嵌め合わせるだけで良いので、その嵌合操作は容易である。また、嵌合部が完全に水平方向側方に開放されていることから、縦壁部５１の補強リブ５４左右両側をドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７で上記水平補強材３に螺合締結するのも容易である。

【０１６５】

しかし、同構成の場合、嵌合操作そのものは容易であるものの、第２の嵌合部５Ｂへの嵌合後、嵌合された天井枠吊り下げ材４を正確な位置決め状態に保持することが難しい課題が残されている。

【０１６６】

すなわち、同構成の場合、第２の嵌合部５Ｂに嵌合された天井枠吊り下げ材４が開放された側方側に移動しやすい（係止されない）ので、同第２の嵌合部５Ｂ内に確実に嵌合し、安定した垂直状態に維持しておくことが難しい。そのため、上記左右一対の対向壁５５，５５に設けられた天井枠吊り下げ材取り付け位置（高さ）調節用の一方側ルーズ穴（長孔）５５ａを介して天井枠吊り下げ材４のボルト挿通穴４ａ，４ａに連結ボルト５６を挿通し、他方側ルーズ穴（長孔）５５ａ側にボルト先端を突出させるのも必ずしも容易でない。また、その後、高さ位置を調節した上で、ドリルネジ（又はタッピングネジ）５８，５８、５８，５８によって左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５部分が天井枠吊り下げ材４の側壁部に螺合締結されるが、この場合にも、ルーズ穴（長孔）５５ａ，５５ａがルーズであることもあり、天井枠吊り下げ材４を縦壁部５１の補強リブ５４に当接した状態で第２の嵌合部５Ｂ内に確実に嵌合し、確実な鉛直状態に維持した上で、螺合締結することが難しい。

【０１６７】

そこで、この実施の形態では、例えば図２６～図３１に示すように、天井枠吊り下げ材取り付け金具５の第２の嵌合部５Ｂの左右一対の対向壁５５，５５の開放端側に、嵌合された天井枠吊り下げ材４の開放口側への移動を阻止する係止片５９，５９を設け、天井枠吊り下げ材４を第２の嵌合部５Ｂに対して、上方から下方、又は下方から上方に挿入することによって嵌合するように構成し、第２の嵌合部５Ｂ内に嵌合された天井枠吊り下げ材４が確実に縦壁部５１の補強リブ５４に当接した状態で垂直状態に維持されるようにしている。

【０１６８】

このような構成によると、高さ位置さえ調節すればよくなり、上記左右一対の対向壁５５，５５に設けられた天井枠吊り下げ材取り付け位置（高さ）調節用の一方側ルーズ穴（長孔）５５ａを介して天井枠吊り下げ材４のボルト挿通穴４ａ，４ａに連結ボルト５６を挿通し、他方側ルーズ穴（長孔）５５ａ側にボルト先端を突出させるのが容易になる。また、それにより、連結ボルト５６のボルト軸位置は、当然にルーズ穴（長孔）５５ａの幅方向中間位置に位置決めされることになり、正確な位置で締結することが可能となる。

【０１６９】

また、同状態においては、上記第２の嵌合部５Ｂ内に嵌合された天井枠吊り下げ材４が

確実に縦壁部５１の補強リブ５４に当接した状態で正確に垂直状態に維持されているので、その後のドリルネジ（又はタッピングネジ）５８，５８、５８，５８による左右一対の対向壁（嵌合壁）５５，５５の天井枠吊り下げ材４の側壁部に対する螺合締結も、ルーズ穴（長孔）５５ａ，５５ａの穴径の影響を受けることなく、正確な位置に締結することができる。

【０１７０】

さらに、以上のように係止片５９，５９を設けると、第２の嵌合部５Ｂ部分の強度も向上する。なお、同構成の場合、実施の形態１～４のように天井枠吊り下げ材４を側方から嵌合することはできなくなるが、図４２に示す従来のものと異なって嵌合部が１カ所であり、上方側又は下方側から自由に挿入して嵌合することができるので、嵌合操作自体は容易である。

【０１７１】

この場合、上記左右一対の対向壁５５，５５開放端側の係止片５９，５９は、例えば図３０に示すように、上記左右一対の対向壁５５，５５の全体を相互に対抗するように内側に所定の幅だけ直角に折り曲げて形成することも可能である。ただし、そのようにした場合、水平補強材３に対する縦壁部５１の補強リブ５４左右両側のドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７螺合位置を係止片５９，５９による制約を受けない内側位置（補強リブ５４に隣接する位置）に変更する必要がある（変更しないと、係止片５９，５９があるため、ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７を揉みにくい）。他方、ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７螺合位置を係止片５９，５９による制約を受けない内側位置（補強リブ５４に隣接する位置）に変更すると、螺合位置間の左右幅が狭くなるので、縦壁部５１の水平補強材３に対する締結強度が相対的に低下する。

【０１７２】

そこで、この実施の形態では、上記左右一対の対向壁５５，５５開放端側の係止片５９，５９は、例えば図２８、図２９に示すように、上記左右一対の対向壁５５，５５の全体ではなく、上記ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の螺合位置に対応する部分（図２９のａ，ａ、ｂ，ｂ部分）を除く、それらの間の中間部分のみに設けている。このような構成にすると、係止片５９，５９の影響を受けることなく、ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の自由な螺合が可能となる。また、螺合位置間の左右幅を狭くすることもなく、縦壁部５１の水平補強材３に対する十分な締結強度を実現することができる。この場合にも、係止片５９，５９は同様の折り曲げ加工によって形成される。

【０１７３】

そして、この実施の形態の場合にも、上記実施の形態１～４の場合と同様に、天井枠吊り下げ材４の下端部には、例えば図２６に示すように天井枠８が吊り下げられる。この天井枠吊り下げ材４の下端部に対する天井枠８の取り付けは、例えば図２７に示す天井枠８の取付位置調節機能（微調節機能）を備えた連結金具６を用いてなされる。

【０１７４】

すなわち、この天井枠８の取付位置調節機能を備えた連結金具６は、天井枠吊り下げ材４の下端部の正面（野縁受け１に取り付けられる面と反対側の面）に取り付けられる位置決め金具６Ｂと、この位置決め金具６Ｂを介して天井枠吊り下げ材４の下端部および野縁受け１に取り付けられる固定金具６Ａと、上記位置決め金具６Ｂに対して固定金具６Ａを上下移動可能な高さ調節状態および上下移動不可能な固定状態に連結する連結ボルト１２と、上記位置決め金具６Ｂを天井枠吊り下げ材４の下端部に螺合固定するドリルネジ１３，１３と、上記固定金具６Ａを天井枠吊り下げ材の下端部に螺合固定するドリルネジ１４，１４と、上記固定金具６Ａを天上枠側野縁受け１に螺合固定するドリルネジ１５，１５とからなっている。

【０１７５】

位置決め金具６Ｂは、例えば図２７および図３４～図３６に示すように、上下に長い溝

形のボルト装着部６１ａと、該ボルト装着部６１ａの中央部に形成された上下方向に延びる長穴（スロット）６１ｂと、上記ボルト装着部６１ａの両側に一体に形成されたフランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃと、該フランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃの中央部に設けられたドリルネジ挿通孔６１ｄ，６１ｄ（図２７ではドリルネジ１３，１３が螺合されているために見えない。）備えた全体として断面ハット形の金属板からなっている。

【０１７６】

そして、該位置決め金具６Ｂには、まず上記溝形のボルト装着部（断面コ字形の溝部）６１ａに対して、ボルト軸部分が上記長穴６１ｂから手前側に突出し、頭部が溝部内に納まる状態で連結ボルト１２を装着支持させる。次に、同連結ボルト１２を支持させた状態において、上記フランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃ部分を上記天井枠吊り下げ材４の下端部正面（取り付け面）に対して位置合わせ（上下および左右共に）し、その上で、そのドリルネジ挿通孔６１ｄ，６１ｄ部分を介して、上記天井枠吊り下げ材４の下端部にドリルネジ１３，１３を螺合することによって当該天井枠吊り下げ材４の下端部の正面に確実に固定して取り付けられる。

【０１７７】

この場合、上記フランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃ部分の上記天井枠吊り下げ材４の下端部の正面（取り付け面）に対する位置合わせは、上述した位置決め金具６Ｂの下端部端面の左右に設けた第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆの上面を天上枠吊り下げ材４の下端面に突き合わすと共にフランジ形の固定部６１ｃ，６１ｃの両側面を天上枠吊り下げ材４の両側面に一致させる形で行なわれる。すなわち、位置決め金具６Ｂの左右の幅寸法は、天上枠吊り下げ材４の左右の幅寸法に等しく形成されている（図３２、図３３を参照）。

【０１７８】

また、上記ボルト装着部６１ａの溝部は、連結ボルト１２のボルト頭部の厚さ寸法よりも少し深く形成されていて、当該位置決め金具６Ｂの上記天井枠吊り下げ材４の下端部に対する固定状態においても、ボルト軸を介したボルト１２自体の上下スライドが可能となるように構成されている。この点は長穴６１ｂの幅寸法とボルト軸の直径との関係も同様である。

【０１７９】

他方、固定金具６Ａは、上記実施の形態１の図１４のものと同様に、全体として断面ハット形の形状に成形された金属板本体６０よりなり、平面視Ｕ字形の天井枠吊り下げ材４に対する第１の嵌合部６０ａと、該第１の嵌合部６０ａのＵ状部基端壁（後端壁）に形成された長穴（スロット）６０ｂと、上記第１の嵌合部６０ａの左右両側壁中央部の上下２カ所に形成されたドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃ、６０ｃ，６０ｃと、該ドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃ、６０ｃ，６０ｃに挿通されるドリルネジ１４，１４、１４，１４と、上記第１の嵌合部６０ａの左右両側壁先端部の外側（左右両側）に位置して一体に設けられた（かつクロスして設けられた）側面視コ字形の天上枠（交差方向の野縁受け１）に対して嵌合する第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄと、該第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄのコ字状部基端壁（後端壁）中央に形成されたドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃと、該ドリルネジ挿通孔６０ｃ，６０ｃに挿通されるドリルネジ１５，１５とからなっている。平面視Ｕ字形の第１の嵌合部６０ａは、上記角形鋼管（又はリップ溝形鋼）よりなる天井枠吊り下げ材４の下端部に正面側から嵌合するようになっているとともに、これとクロス方向の側面視コ字形の第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄは、上記溝形鋼よりなる天上枠の野縁受け１の側面に嵌合するようになっている。

【０１８０】

固定金具６Ａの第１の嵌合部６０ａは、上記角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４の下端部に嵌合するに際し、上記位置決め金具６Ｂおよび上記位置決め金具６Ｂのボルト装着部６１ａに装着された連結ボルト１２を介して嵌合されるようになっており、嵌合後、連結ボルト１２により連結され、ワッシャー１２ａおよびナット１２ｂを介して最終的に締結固定されるまでの間は、上記位置決め金具６Ｂの上記長穴６１ｂおよび固定金具６Ａの長穴６０ｂを介して上下方向に自由にスライドし、所定の高さ位置に調節することが可能

となっている。

【０１８１】

すなわち、位置決め金具６Ｂのボルト装着部６１ａの溝部の深さは、すでに述べたように、連結ボルト１２のボルト頭部の厚さ寸法よりも少し深く形成されており、位置決め金具６Ｂの上記天井枠吊り下げ材１０の下端部に対する固定状態においても、長穴６１ｂの上下方向の長さに応じてボルト軸を用いた連結ボルト１２自体の上下スライドが可能となっている。この点は長穴６１ｂの幅寸法とボルト軸の直径との関係も同様であり、左右にスライド可能な隙間を有して連結ボルト１２のボルト軸が遊嵌されており、それによって連結ボルト１２の上下スライドが可能となっている。

【０１８２】

そして、天井枠吊り下げ材４の下端部を野縁受け１に取り付ける固定金具６Ａの第１の嵌合部６０ａは、その取り付けに当たって上記天井枠吊り下げ材４の下端部に嵌合される際に、まず先に天井枠吊り下げ材４の下端部に固定されている位置決め金具６Ｂに支持され、上記のように上下方向にスライド可能な状態に保持されている連結ボルト１２の先端側ボルト軸（長穴６１ｂから突出しているボルト軸部分）が固定金具６Ａ側Ｕ状部基端壁の長穴６０ｂを貫通し、同長穴６０ｂの突出端側で同長穴６０ｂの径よりも直径の大きいワッシャー１２ｂを介してナット１２ｃを螺合することにより締結固定される。この場合、固定金具６Ａの第１の嵌合部６０ａの左右両側壁部の長さは、もちろん上記位置決め金具６Ｂのボルト装着部６１ａの高さ寸法を考慮して、第２の嵌合部６０ｄ，６０ｄが正確に野縁受け１に嵌合され得る長さに形成されている。また、位置決め金具６Ｂ側の長穴６１ｂと固定金具６Ａ側の長穴６０ｂとの長さ関係は、長穴６１ｂの長さの方が遥かに長く形成されており、長穴６０ｂの方の長さは連結ボルト１２のボルト軸の直径の２倍程度の短いものに形成されている。これは、基本的に天井枠吊り下げ材４に対する天井枠取り付け時（野縁受け１取り付け時）の高さ調節は長穴６１ｂの方で行うが、長穴６１ｂのみでは調節寸法が不足する時の調節寸法の補充、又は最終的に固定する時の固定金具６Ａのみの操作による細かいレベル調整は長穴６０ｂを利用して行うようにしているためである。

【０１８３】

このような構成によると、たとえば天井枠取り付け部材である上記水平補強材３に天井枠吊り下げ材取り付け金具５を介して強固に取り付けられた鉛直方向の天井枠吊り下げ材（角形鋼管）４の下端部に対して最終的に天井枠８を取り付けるに際して、次のように、固定金具６Ａを連結ボルト１２を介して位置決め金具６Ｂ（すなわち天井枠吊り下げ材４）に対して上下に移動させることにより、長穴６１ｂ（および長穴６０ｂ）の長さを利用した取り付け高さの調節を行った上で、最終的に天井枠吊り下げ材４の下端部に固定され、かつ天井枠８の野縁受け１部分を嵌合固定する固定金具６Ａを適正な取り付け高さに正確に取り付けることができる。この結果、天井枠８の野縁受け１部分に荷重による撓み等があっても、同部分で、それを修正した可及的に水平な取り付けが可能となる。

【０１８４】

しかも、この実施の形態の場合、上記位置決め金具６Ｂの金具本体部分に設けられた天井枠吊り下げ材４に対して嵌合される嵌合爪は、当該位置決め金具６Ｂの上端部両側にあって天井枠吊り下げ材４の左右両側に嵌合される第１の嵌合爪６１ｅ，６１ｅと、同位置決め金具６Ｂの下端部の左右にあって天井枠吊り下げ材４の位置決め金具６Ｂ取り付け部下端部の左右に下方側から水平に係合される表面側から裏面側にＵ状に折り曲げて設けられた鉤状の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆよりなっている（図３２および図３３を参照）。

【０１８５】

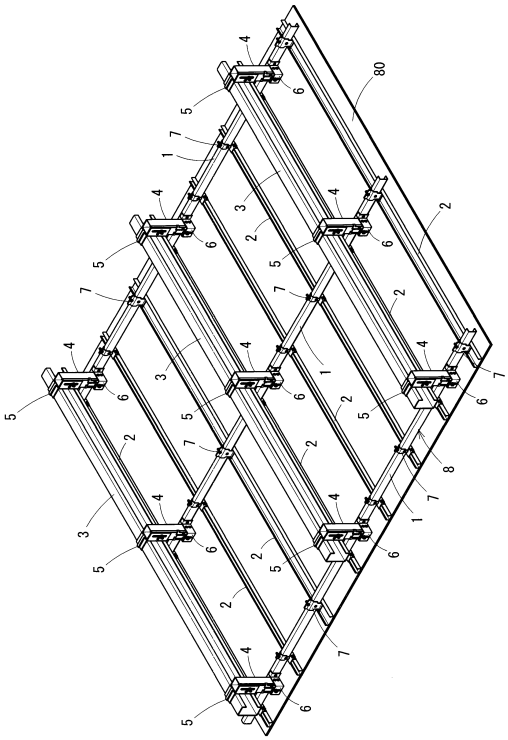
この場合、上端部左右両側の第１の嵌合爪６１ｅ，６１ｅは、位置決め金具６Ｂの金具本体左右の一部を天井枠吊り下げ材４側に９０度折り曲げて形成されている。他方、下端部左右の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆは、位置決め金具６Ｂの金具本体底部の一部（左右両側の一部）を天井枠吊り下げ材４の下端部を係合し得るように表面側から裏面側に先ず水平方向に直角に折り曲げ、さらに同水平方向に直角に折り曲げた折り曲げ部の先端６１ｇ，６１ｇを所定の水平な係合面を残して所定高さ上方に直角に折り曲げて、Ｕ状に形成

されている（図３４～図３６を参照）。
【０１８６】
このような構成によると、位置決め金具６Ｂを天上枠吊り下げ材４の下端部に固定するに際し、位置決め金具６Ｂの下端部の水平方向に直角に折り曲げられた鉤状の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆ（図３２、図３３）を天上枠吊り下げ材４の位置決め金具６Ｂ取り付け面の下端部に直角に係合することによって、上下方向の取り付け位置を決めるとともに、同位置決め金具６Ｂの上端部両側の第１の嵌合爪６１ｅ，６１ｅを天上枠吊り下げ材４の両側に嵌合（抱合）することにより、左右方向の取り付け位置を決めて、その全体を確実に仮止めすることができる（図３２、図３３の状態を参照）。
【０１８７】
すなわち、同構成によれば、上下左右の各取り付け位置を正確に位置決めした上で確実に仮止め固定し、その上でドリルネジ１３，１３により固定することができる。その結果、作業者が手で支持していなくても確実に位置決め状態に保持され、またドリルネジ１３，１３を螺合しても全く位置ずれすることなく正確に固定することができるようになる。
【０１８８】
したがって、位置決め金具６Ｂを天上枠吊り下げ材４に固定する際の作業性が大きく改善されることはもちろん、天上枠８を嵌合固定する固定金具６Ａの位置決め金具６Ｂを介した天上枠吊り下げ材４に対する取り付け位置の調節が容易になり、天上枠吊り下げ材４に対する天上枠８の取り付け精度も向上する。
【０１８９】
また、この場合、上記位置決め金具６Ｂ下端部の第２の嵌合爪６１ｆ，６１ｆは、かしめ構造を採用した角形鋼管よりなる天井枠吊り下げ材４，４・・の抱き合わせ部（連結部）Ａ（図３９参照）の厚さを顧慮した所定幅の水平な係合面を残してＵ状に折り曲げられた構成となっているので、天井枠吊り下げ材４，４・・の一角に同かしめ構造による抱き合わせ部（連結部）Ａ（図３９参照）があっても支障なく図３２の状態に係合させることができる。また、Ｕ状に折り曲げられ、先端６１ｇ、６１ｇが係合片として機能するので、より係合状態が確実になる。
【０１９０】
＜本願発明の実施の形態６に係る天井枠吊り下げ構造について：図３７＞
さらに、図３７は、本願発明の実施の形態６に係る天井枠吊り下げ構造を示している。この実施の形態に係る天井枠吊り下げ構造では、上記実施の形態５に係る天井枠吊り下げ構造の第２の嵌合部５Ｂの左右一対の対向壁５５，５５の開放端側に設けられる、天井枠吊り下げ材４の開放口側への移動を阻止する係止片５９，５９部分を角形鋼管（又はリップ溝形鋼）に対応した筒体構造の係止壁５９Ａとしたことを特徴とするものである。
【０１９１】
この場合、同筒体構造の係止壁５９Ａは、上端側が寸法ａ，ａだけ、下端側が寸法ｂ，ｂだけ切除され（寸法ａ，ａ、寸法ｂ，ｂは、実施の形態５の図２９と同一である）、上述の実施の形態５の場合と全く同様に、ドリルネジ（又はタッピングネジ）５７，５７、５７，５７の螺合に支障がないように構成されている。
【０１９２】
したがって、このような構成によれば、上述の実施の形態５と全く同様の作用効果を実現することができる。しかも、それに加えて、第２の嵌合部５Ｂ部分の強度をより向上させることができるメリットがある。
【符号の説明】
【０１９３】
１は、野縁受け
２は、野縁
３は、天井下地側の水平補強材
４は、天井枠吊り下げ材
５は、天井枠吊り下げ材取り付け金具

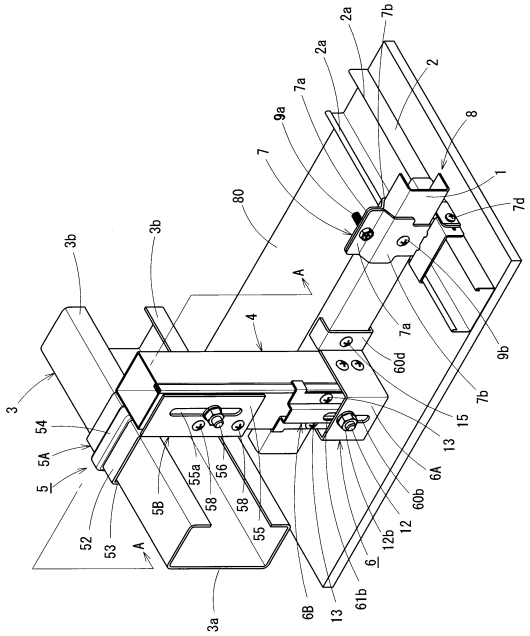
５Ａは、第１の嵌合部
５Ｂは、第２の嵌合部
６は、連結金具
７は、結合金具
８は、天井枠
１０は、Ｈ形鋼
２０は、水平補強材吊り下げ材
５１は、縦壁部
５２は、天壁部
５３は、係合壁部
５９は、係止片
５９Ａは、係止壁

【図面】

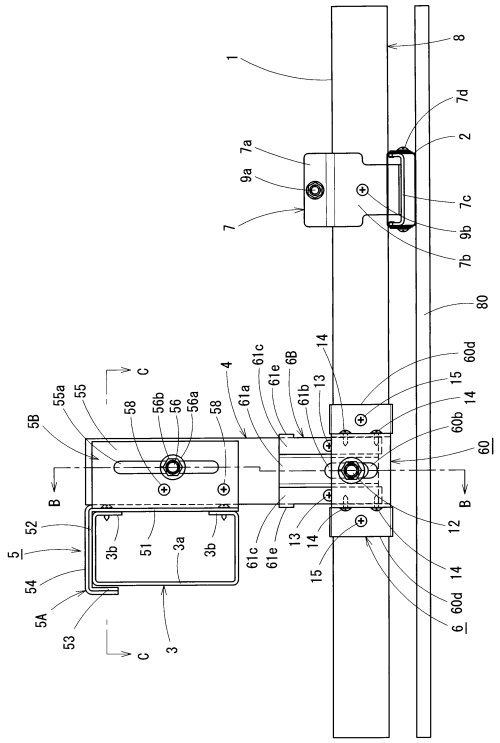
【図１】



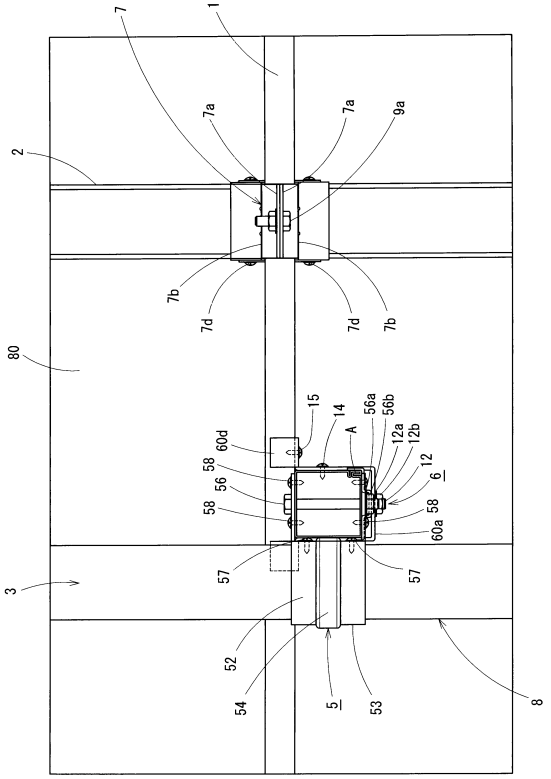
【図２】



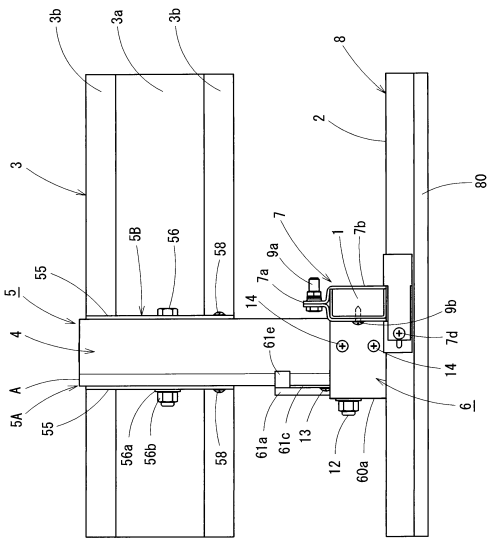
【図３】



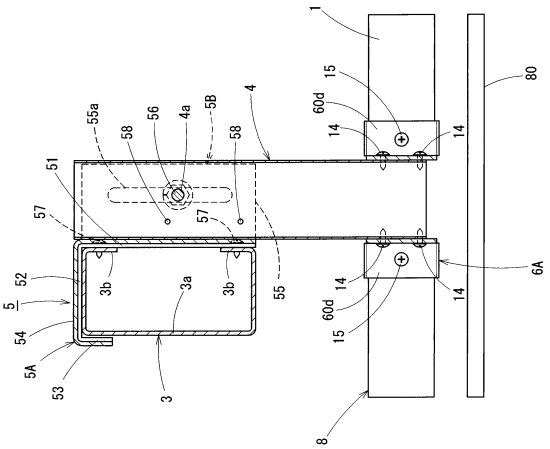
【図４】



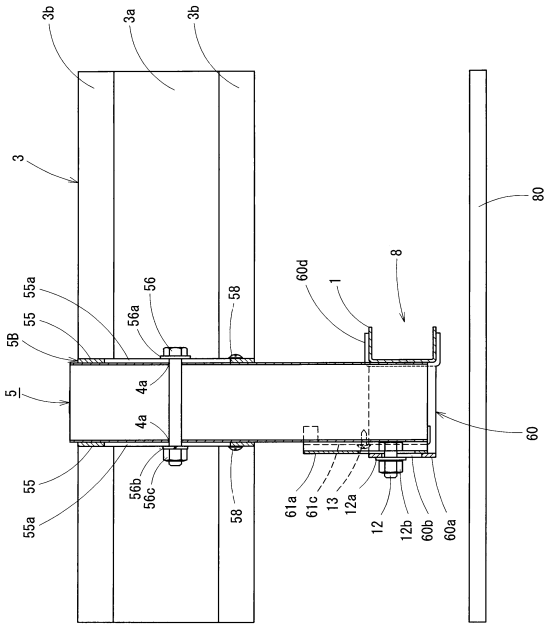
【図５】



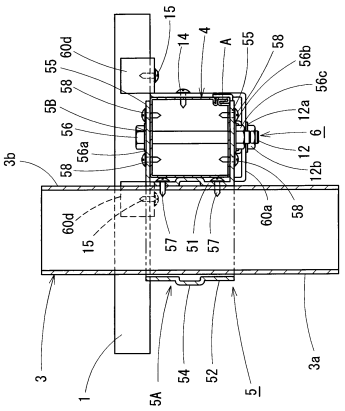
【図６】



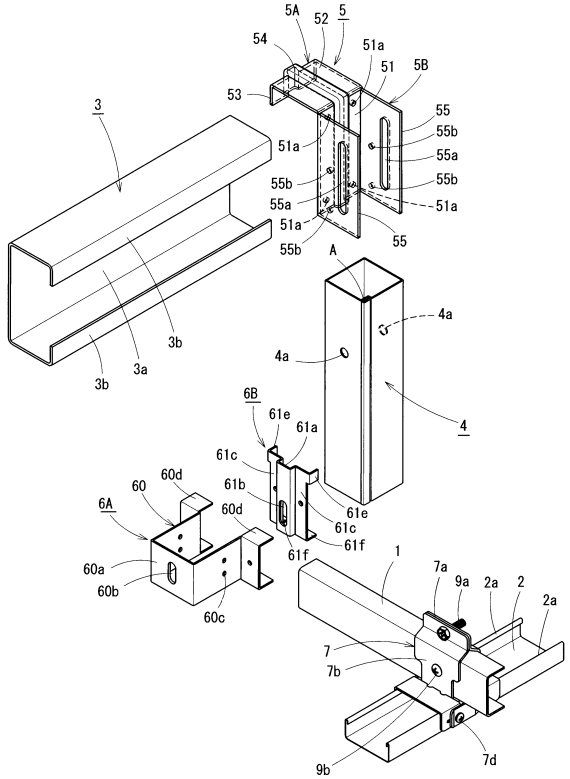
【図７】


3b
3a
3b
3
80
55a
55
5B
5
56
56a
58
60d
1
8
4a
4a
60
55
55a
56b
56c
58
61a
61c
13
12a
12
12b
60b
60a

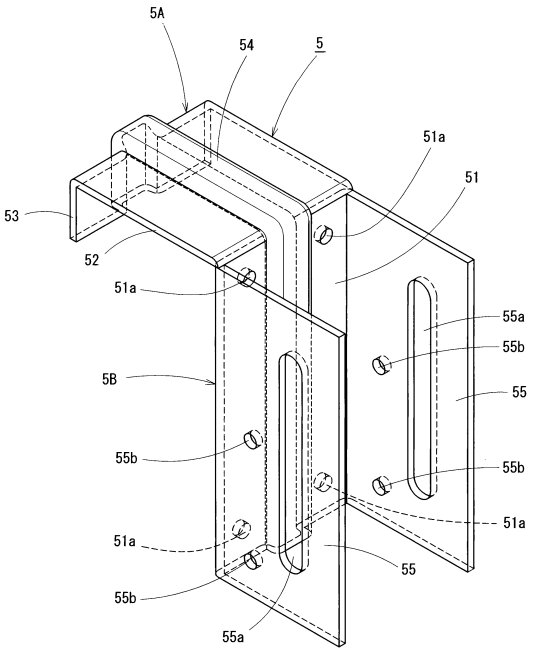
【図８】


15
14
4
A
55
58
56b
56c
12a
6
12
12b
60d
55
58
5B
56
56a
58
3b
60d
15
57
51
57
60a
58
3
1
5A
54
52
5
3a

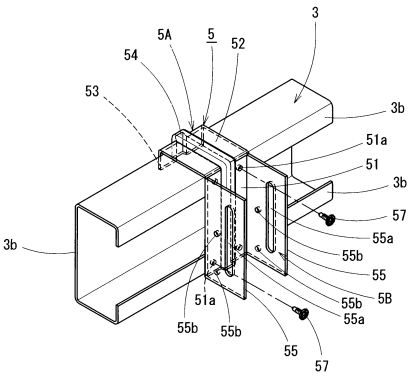
【図９】


5A
52
5
54
51a
51
5B
53
55
55b
55a
55b
55b
55a
51a
51a
55b
55
3
A
4a
4a
3b
3a
3b
6B
61e
61a
4
61c
60d
60
61b
6A
60d
61e
61c
61f
61f
60a
60b
60c
1
7a
9a
2a
2
2a
7
7b
9b
7d

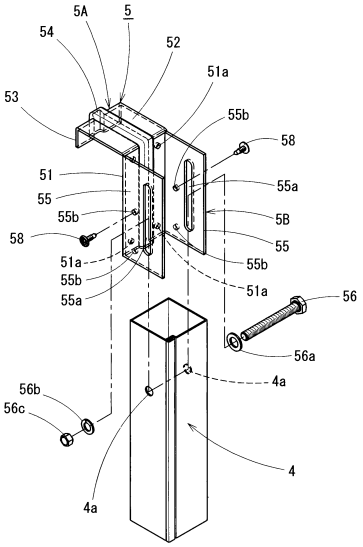
【図１０】


5A
54
5
51a
51
53
52
51a
55a
55b
5B
55
55b
55b
51a
51a
55
55b
55a

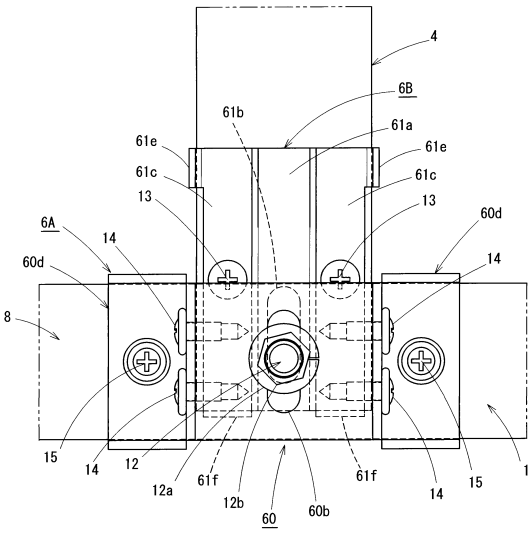
【図１１】



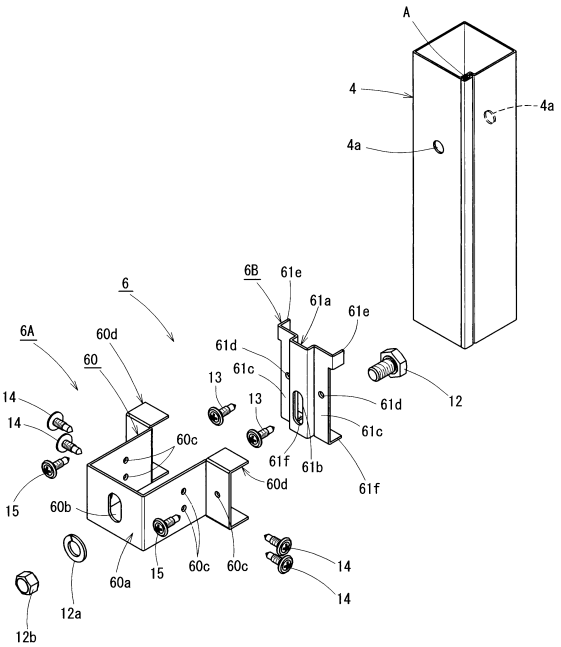
【図１２】



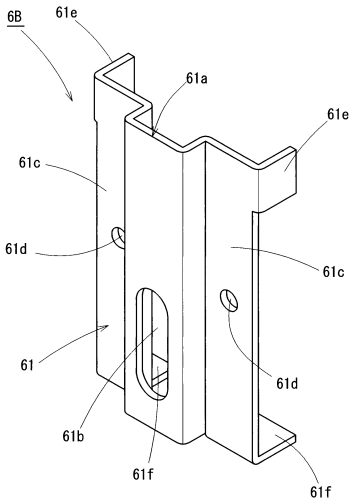
【図１３】



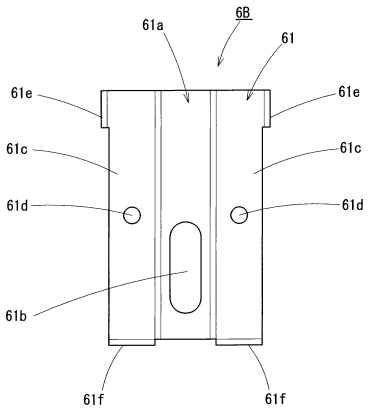
【図１４】



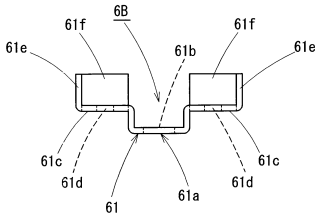
【図１５】



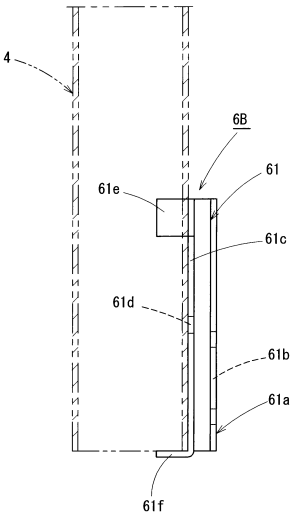
【図１６】



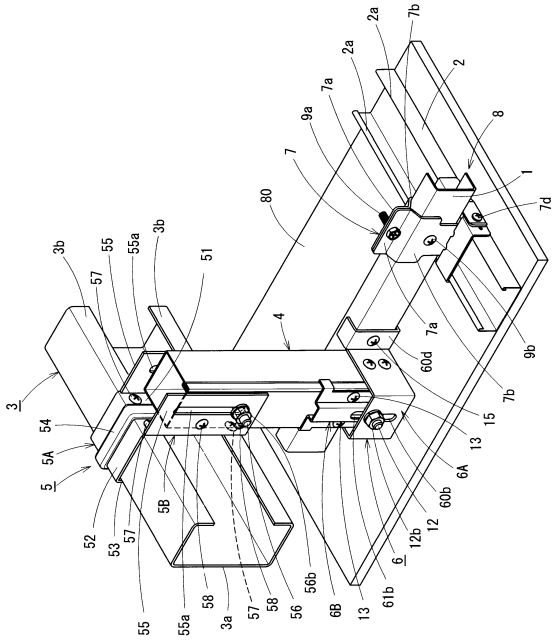
【図１７】



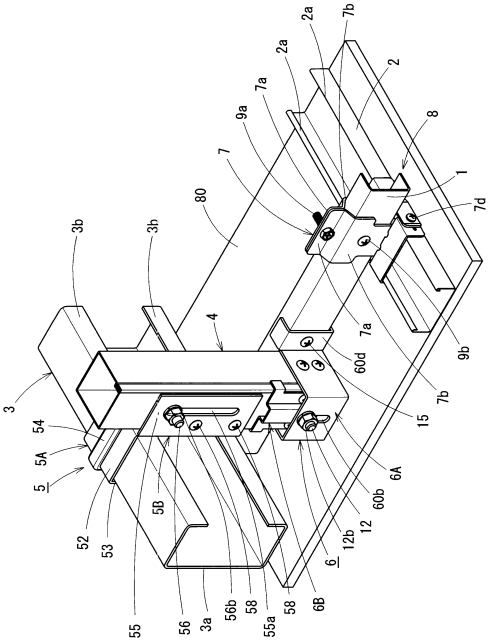
【図１８】



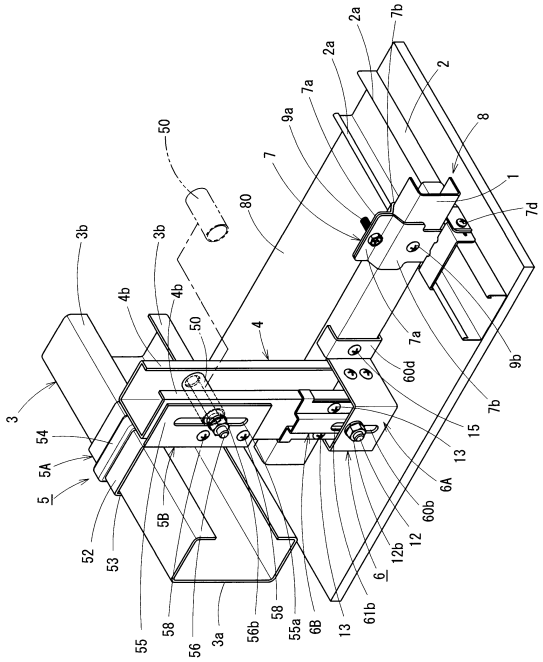
【図１９】



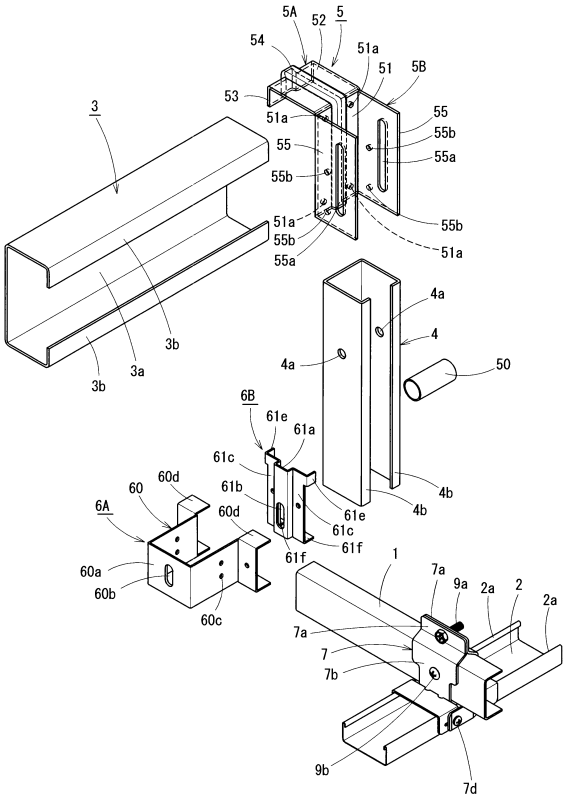
【図２０】



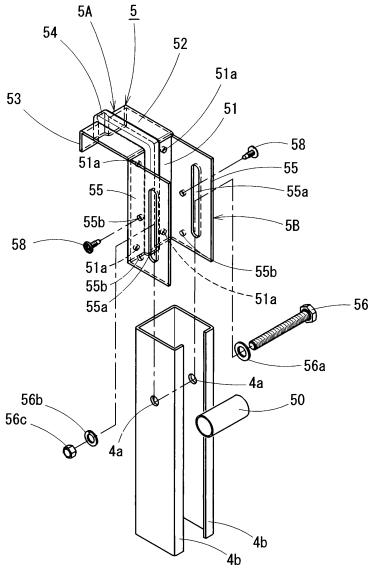
【図２１】



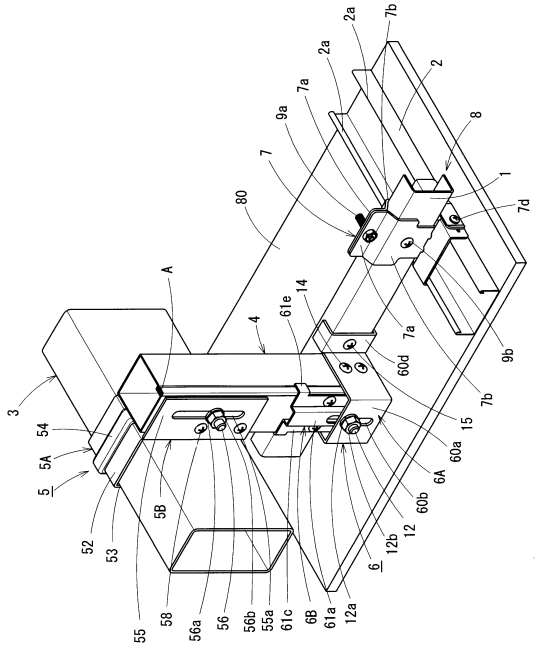
【図２２】



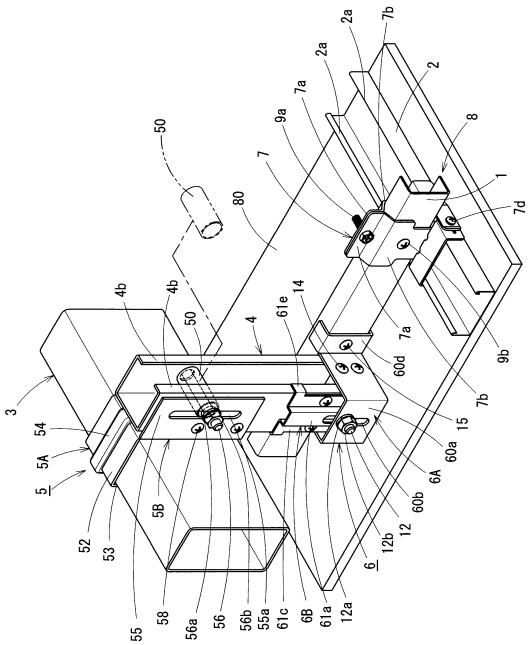
【図２３】



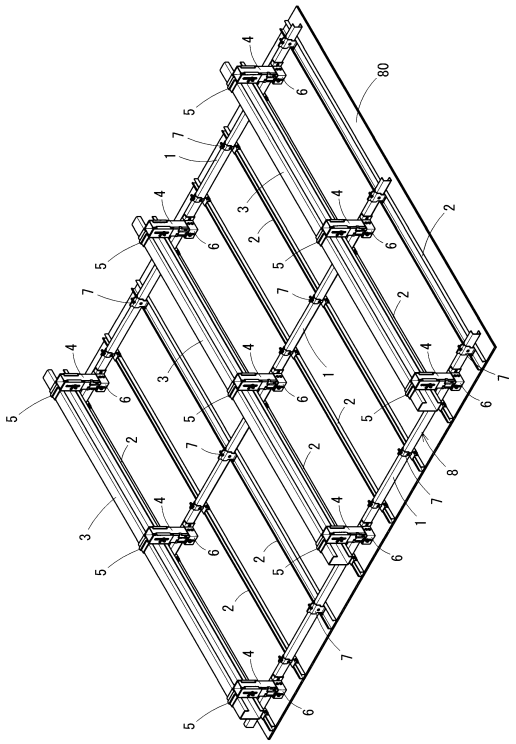
【図２４】



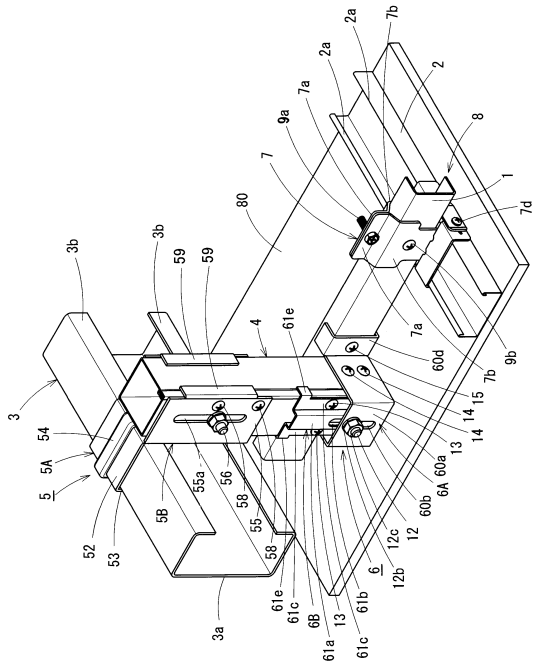
【図２５】



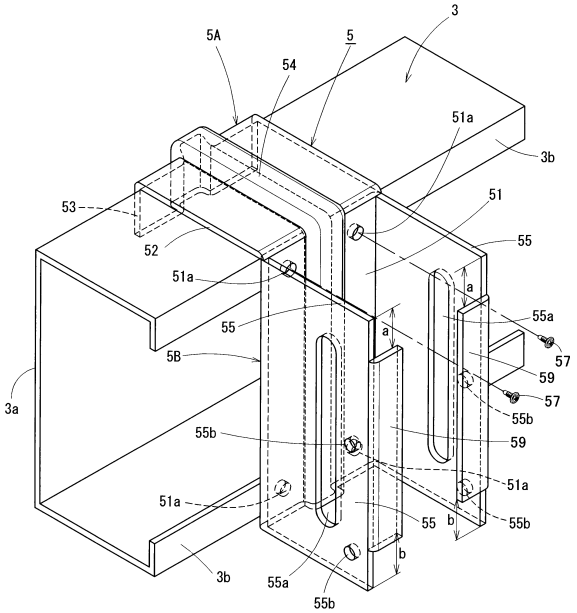
【図２６】



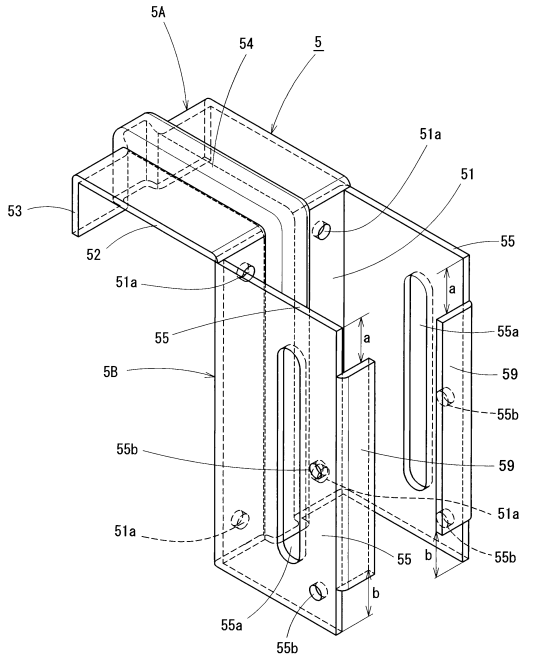
【図２７】



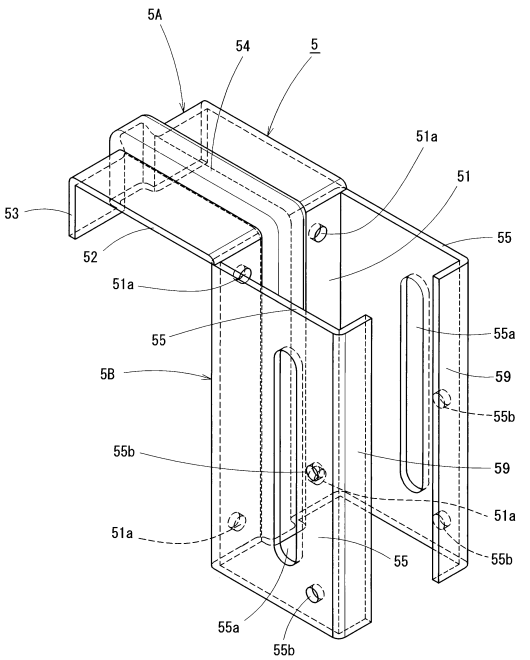
【図２８】



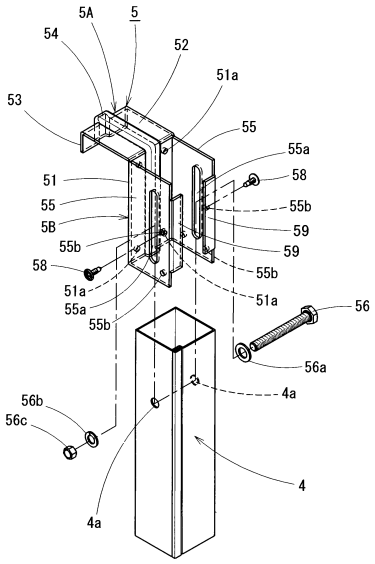
【図２９】



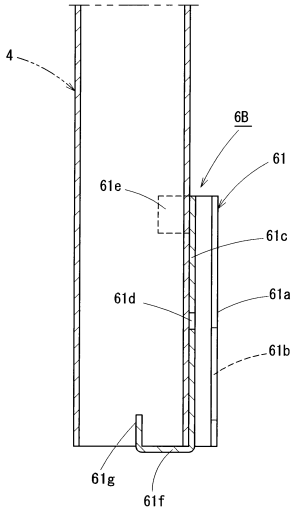
【図３０】



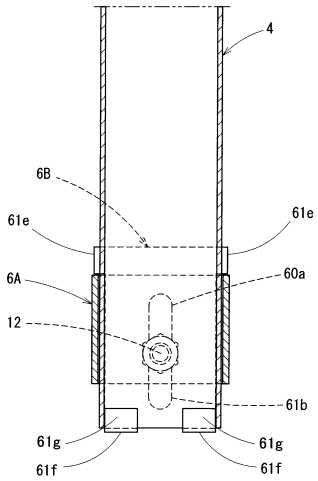
【図３１】



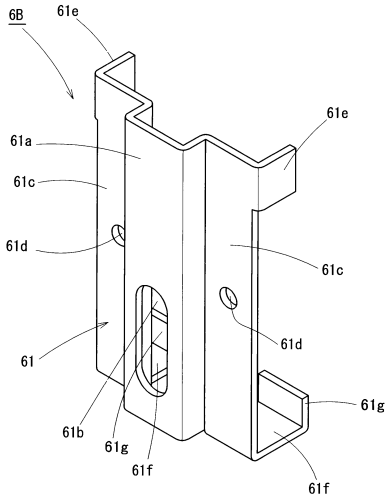
【図３２】



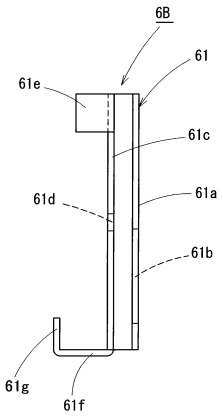
【図３３】



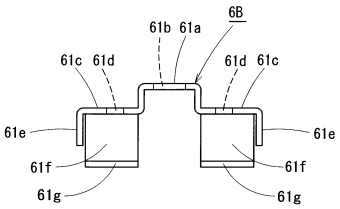
【図３４】



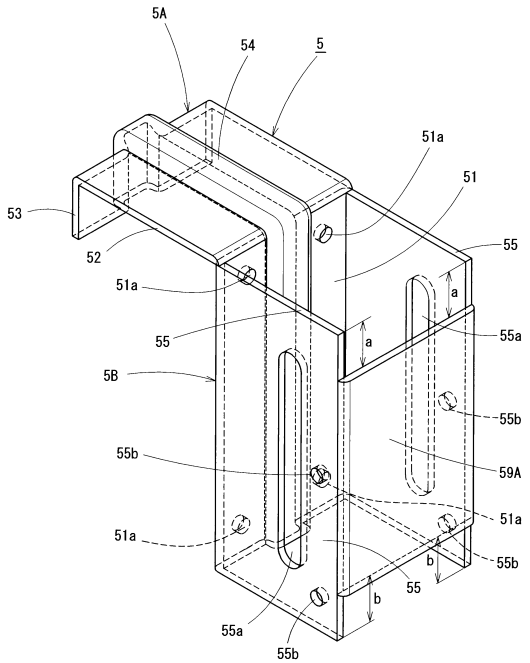
【図３５】



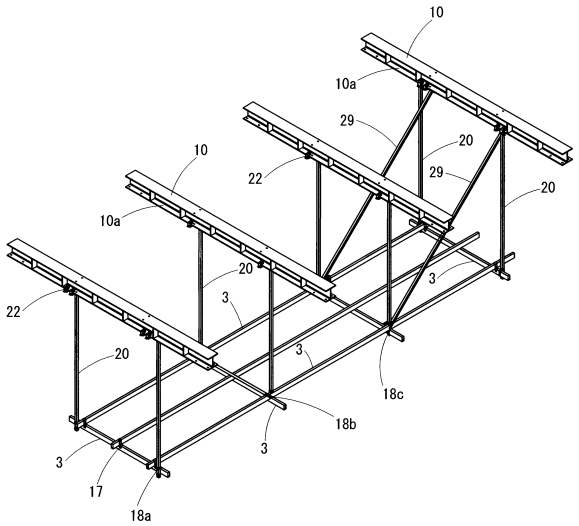
【図３６】



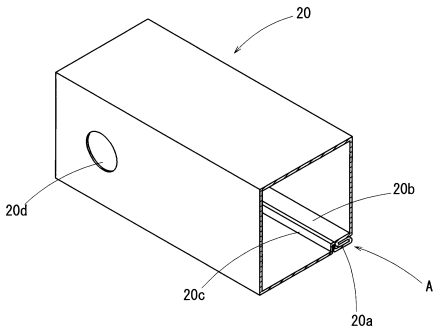
【図３７】



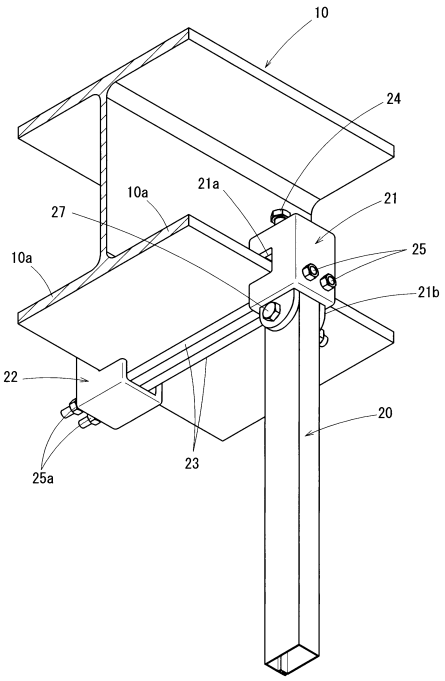
【図３８】



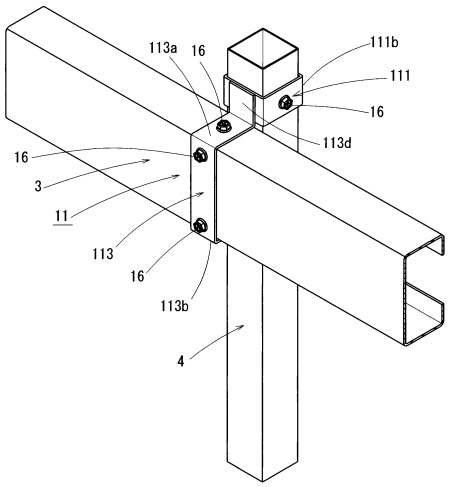
【図３９】



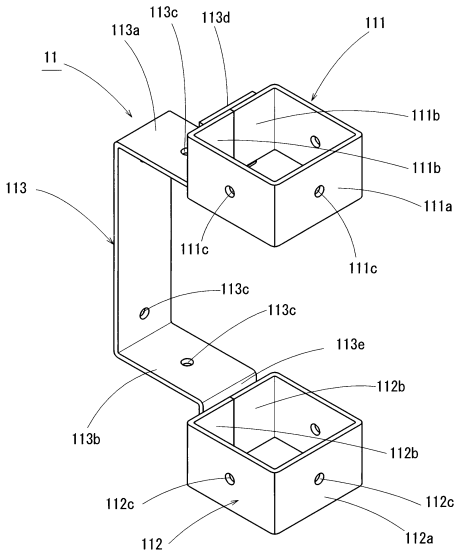
【図４０】



【図４１】



【図４２】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１９－１００６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２２１１５０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－０７２５５１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－０４００３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｂ　９／２０
Ｅ０４Ｂ　９／１８
Ｅ０４Ｂ　９／２４