(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5878766号
(P5878766)
(45)発行日　平成28年3月8日(2016.3.8)　(24)登録日　平成28年2月5日(2016.2.5)

(51)Int.Cl.　　F I
E04B 9/18 (2006.01)　E04B 5/58 S
E04B 5/43 (2006.01)　E04B 5/43 H

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2012-9748(P2012-9748)
(22)出願日　平成24年1月20日(2012.1.20)
(65)公開番号　特開2013-147871(P2013-147871A)
(43)公開日　平成25年8月1日(2013.8.1)
審査請求日　平成26年12月26日(2014.12.26)

(73)特許権者　390037154
大和ハウス工業株式会社
大阪府大阪市北区梅田３丁目３番５号
(74)代理人　100105843
弁理士　神保　泰三
(72)発明者　大西　正晃
大阪府大阪市北区梅田３丁目３番５号　大和ハウス工業株式会社内
(72)発明者　伊藤　正則
大阪府大阪市北区梅田３丁目３番５号　大和ハウス工業株式会社内
(72)発明者　福田　稔久
大阪府大阪市北区梅田３丁目３番５号　大和ハウス工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】遮音天井構造

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
外枠内に十字形状補強部が設けられた天井下地パネルと、上記十字形状補強部の交差部に設けられた衝撃音低減ダンパーと、を備え、上記天井下地パネルは上記外枠が梁に支持されており、上記衝撃音低減ダンパーは、上記交差部において上方を向いて設けられることを特徴とする遮音天井構造。
【請求項２】
請求項１に記載の遮音天井構造において、上記衝撃音低減ダンパーは４個の折り曲げ部を備えた取付金具により支持されており、上記４個の折り曲げ部が上記十字形状補強部の交差部の下面側に折り曲げられていることを特徴とする遮音天井構造。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の遮音天井構造において、隣り合う上記天井下地パネルの外枠同士を跨ぐように防振シートが貼付されていることを特徴とする遮音天井構造。
【請求項４】
請求項１～請求項３のいずれか１項に記載の遮音天井構造において、天井の下に配置される間仕切りの壁ボードの上端と上記天井との間に隙間を有することを特徴とする遮音天井構造。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
この発明は、建物の遮音天井構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、天井基材と、該天井基材に支持されて並列状に配置される複数の野縁と、該野縁の下面に固定される天井パネルと、からなり、前記野縁及び前記天井パネルの重量が前記天井基材上に配設される上階の床材の重量よりも軽量にされている天井構造において、前記野縁に対して、複数のダイナミックダンパが前記天井基材から離隔して複数箇所に均等に分散した状態に設置されていることを特徴とする天井構造が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特許第４２３１４７１号
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、上記特許文献１に開示されている構造では、上記ダイナミックダンパが施工現場において前記天井基材から離隔して複数箇所に均等に分散した状態に設置されるため、施工者の技量が不十分であると、必ずしも均等に配置されないおそれがある。また、上記ダイナミックダンパが野縁に装着されるため、地震が生じたときに、野縁方向の揺れによって上記ダイナミックダンパの位置がずれてしまい、設計通りの遮音性能が維持できなくなるおそれもある。
【０００５】
この発明は、上記の事情に鑑み、施工者の技量によらずに衝撃音低減ダンパーを規定の位置に配置することができ、しかも地震が生じても衝撃音低減ダンパーの位置ずれを生じない遮音天井構造を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
この発明の遮音天井構造は、上記の課題を解決するために、外枠内に十字形状補強部が設けられた天井下地パネルと、上記十字形状補強部の交差部に設けられた衝撃音低減ダンパーと、を備えたことを特徴とする。
【０００７】
上記の構成であれば、上記天井下地パネルを工場生産して上記十字形状補強部を規定位置に設けることができるので、上記十字形状補強部に設けられる上記衝撃音低減ダンパーも規定通りの位置に設けられることになる。また、上記衝撃音低減ダンパーは上記十字形状補強部の交差部に設けられるので、地震が発生しても位置ずれは生じず、設計通りの遮音性能を維持することができる。
【０００８】
上記遮音天井構造において、上記衝撃音低減ダンパーは４個の折り曲げ部を備えた取付金具により支持されており、上記４個の折り曲げ部が上記十字形状補強部の交差部の下面側に折り曲げられていてもよい。これによれば、施工現場で上記衝撃音低減ダンパーを上記十字形状補強部に設けるときにでも、特別な治具無しで取り付けることができる。
【０００９】
上記遮音天井構造において、隣り合う上記天井下地パネルの外枠同士を跨ぐように防振シートが貼付されていてもよい。これによれば、或る天井下地パネルの振動が上記防振シートによって隣の天井下地パネルに減衰されつつも伝達される。このため、上記防振シートによって振動減衰を生じながらより多くの上記衝撃音低減ダンパーによって振動が吸収されることになり、遮音性能が向上することになる。
【００１０】

上記遮音天井構造において、天井の下に配置される間仕切りの壁ボードの上端と上記天井との間に隙間を有していてもよい。これによれば、天井の振動はダイレクトには間仕切り構造部に伝わらず、天井の振動が許容されることになる。そして、このように振動が許容される天井に上記衝撃音低減ダンパーが位置していると、上記衝撃音低減ダンパーの機能が活かされることになる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明であれば、施工者の技量によらずに衝撃音低減ダンパーを規定の位置に設けることができ、しかも地震が生じても衝撃音低減ダンパーの位置ずれが生じないという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の一実施形態に係る遮音天井構造が利用された建物階間構造部を示した説明図である。

【図２】図１の建物階間構造部における床ＡＬＣの配置態様を示した斜視図である。

【図３】図１の建物階間構造部における床ＡＬＣ及び支持金具を拡大して示した斜視図である。

【図４】支持金具を拡大して示した側面図である。

【図５】支持金具を床ＡＬＣに配置固定する作業手順を示した斜視図である。

【図６】床用ＴＭＤを固定する固定具を示した側面図である。

【図７】床用ＴＭＤを示した側面図（一部断面）である。

【図８】床用ＴＭＤに固定具を嵌め込むときの位置関係を示した斜視図である。

【図９】固定具が嵌められた床用ＴＭＤを示した側面図である。

【図１０】支持金具にて固定具付き床用ＴＭＤを配置固定する作業手順を示した斜視図である。

【図１１】床ＡＬＣ上に防音マット及びパーチクルボードを積層配置していく作業手順を示した説明図である。

【図１２】本発明の一実施形態に係る遮音天井構造を示した斜視図である。

【図１３】図６の天井下地パネルを示した斜視図である。

【図１４】同図（Ａ）は取付金物の斜視図、同図（Ｂ）は取付金物の正面図、同図（Ｃ）は取付金物の側面図である。

【図１５】天井用ＴＭＤに取付金物を嵌め込むときの位置関係を示した斜視図である。

【図１６】天井に配置された天井用ＴＭＤを示した説明図である。

【図１７】間仕切り構造を示した説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

次に、この発明の実施形態に係る遮音天井構造を添付図面に基づいて具体的に説明する。なお、本発明に係る遮音天井構造は、下記の実施形態に示したものに限定されず、その要旨を変更しない範囲において適宜変更して実施できるものである。

【００１４】

図１はこの発明の実施形態に係る遮音天井構造が利用された建物階間構造部を示した説明図である。また、図２は上記建物階間構造部における床ＡＬＣ２（Autoclaved Light weight Concrete：発泡軽量コンクリート）の配置態様を示した斜視図である。

【００１５】

上記床ＡＬＣ２は、小梁３上に梁上防振ゴム３Ａを介して配置されており、図示しない固定金具にて上記小梁３に固定される。各床ＡＬＣ２には、４カ所に座繰り付き貫通穴２ａが形成されている。この実施形態では、各床ＡＬＣ２の長辺の長さは１８１０ｍｍであり、上記座繰り付き貫通穴２ａは短辺の縁から６００ｍｍ離れた位置に形成されており、長辺方向において略均等間隔に上記座繰り付き貫通穴２ａが存在している。また、各床ＡＬＣ２の短辺の長さは６０６ｍｍであり、上記座繰り付き貫通穴２ａは長辺の縁から１５

０ｍｍ離れた位置に形成されており、小梁３に支持される床ＡＬＣ２全体として短辺方向においても略均等間隔に上記座繰り付き貫通穴２ａが存在している。

【００１６】

各座繰り付き貫通穴２ａには支持金具１が落とし込まれている。そして、各支持金具１には床用ＴＭＤ（Tuned Mass Damper：チューンド・マス・ダンパー）４が固定具５を介して吊り下げられている。また、天井パネル６には、衝撃音低減ダンパーである天井用ＴＭＤ８が取付金物７を介して支持されている。

【００１７】

図３は上記床ＡＬＣ２及び上記支持金具１を示した斜視図である。また、図４は上記支持金具１を拡大して示した側面図である。上記支持金具１は、ボルト１１と、このボルト１１の先端側に固定されており、当該ボルト１１の頭部１１ａよりも幅（径）が大きい円板形状の係止部材１２と、上記係止部材１２と上記ボルト１１の頭部１１ａの間に螺合された２個のナット１３、１４と、上記ボルト１１の頭部１１ａと上記ナット１４の間に装着されたワッシャ１６とからなる。上記係止部材１２の固定は、かしめ部材１５を上記ボルト１１に対してかしめることで行っているが溶接等により固定することとしてもよい。上記座繰り付き貫通穴２ａにおける貫通穴径は、上記頭部１１ａ及びナット１３、１４の幅よりも大きくされており、上記座繰り付き貫通穴２ａにおける座繰り部分の径は、上記係止部材１２の幅（径）よりも大きくされている。

【００１８】

上記支持金具１においては、上記円板部材１２と１個のナット１３とを用いて当該支持金具１を上記床ＡＬＣ２に固定することができ、上記ナット１４と上記ボルト１１の頭部１１ａの間にて上記床用ＴＭＤ４を支持することができる。

【００１９】

図５は上記支持金具１を上記床ＡＬＣ２に配置固定する作業手順を示した斜視図である。同図（Ａ）に示しているように、上記支持金具１は、上記ボルト１１の頭部１１ａを下向きにして上記座繰り付き貫通穴２ａに落とし込まれている。すなわち、作業者は、建物の上階において上記床ＡＬＣ２の座繰り付き貫通穴２ａに上記支持金具１を落とし込んでいく。このとき、上記ナット１３、１４が上記床ＡＬＣ２の下面よりも下に出るように当該ナット１３、１４の位置を調整しておく。作業者は、切欠き付きの係止プレート１０をその切欠きが上記ボルト１１の胴部に嵌まるように上記床ＡＬＣ２の下面と上記ナット１３との間に差し込む。その後、作業者は、同図（Ｂ）に示しているように、上記ナット１３をスパナで締めつける。これにより、上記支持金具１が上記床ＡＬＣ２に固定される。

【００２０】

図６は上記床用ＴＭＤ４を固定する固定具５を拡大して示した側面図である。上記固定具５は、上記支持金具１における上記ナット１４と上記ボルト１１の頭部１１ａとの間のねじ部分が入る切欠き５１ａ付きの上板部５１を有する。上記上板部５１には、下方側に離間して上記頭部１１ａの収容空間を形成する下板部５２が溶接等により固定されている。そして、上記下板部５２には下方にねじ部を突き出すようにボルト部５３が設けられている。さらに、上記上板部５１には、上記切欠き５１ａに入れられたボルト１１の頭部１１ａに当たるストッパ部５１ｂが形成されている。

【００２１】

図７は上記床用ＴＭＤ４を拡大して示した側面図（一部断面）である。この床用ＴＭＤ４は、円柱形状を有した重り部４１と、中心軸部４２と、この中心軸部４２と上記重り部４１との間に介在するダンパー部４３とを有して成る。

【００２２】

図８は上記床用ＴＭＤ４に上記固定具５を嵌め込むときの位置関係を示した斜視図である。この図に示すように、上記固定具５のボルト部５３を上記床用ＴＭＤ４の中心軸部４２の貫通穴に差し込み、ナット４ａをボルト部５３にねじ込むことで、図９に示すように、固定具５付きの床用ＴＭＤ４が得られる。

【００２３】

図１０は上記固定具５付きの床用ＴＭＤ４を上記支持金具１により支持する作業手順を示した斜視図である。同図（Ａ）に示しているように、作業者は、上記固定具５付きの床用ＴＭＤ４を、上記支持金具１の側方に位置させる。そして、作業者は、上記固定具５の上板部５１を、その切欠き５１ａに上記ボルト１１のねじ部が入るように、上記ナット１４の下のワッシャ１６と頭部１１ａとの間に差し込む。その後、作業者は、同図（Ｂ）に示しているように、上記ナット１４をスパナで締めつける。

【００２４】

ここで、上記固定具５の上板部５１を、上記ボルト１１のねじ部に入れるときに、上記固定具５の上板部５１に形成されている上記ストッパ部５１ｂが上記ボルト１１の頭部１１ａを乗り越えるようにする。このようにすると、作業者が上記固定具５付きの床用ＴＭＤ４から手を離しても、この固定具５付きの床用ＴＭＤ４が上記支持金具１からずれ落ちることは無くなり、作業の安全性が向上する。さらに、仮に径年で上記ナット１４が弛んだとしても上記固定具５付きの床用ＴＭＤ４の落下を防止できる。また、上記のように、上記固定具５付きの床用ＴＭＤ４を下から支えなくても上記ナット１４の締め付けが行えるので、上記固定具５付きの床用ＴＭＤ４の取り付け作業が楽になる。

【００２５】

図１１は、上記床ＡＬＣ２上に防音マット２１、２２、２３及びパーチクルボード２４を積層配置していく作業手順を示した説明図である。防音マット２１、２２、２３は、この実施形態では、長方形状に形成されており、その短辺の長さは上記床ＡＬＣ２の長辺の１／４の４５５ｍｍ程度とされ、長辺の長さは上記床ＡＬＣ２の短辺の１．５倍の９１０ｍｍ程度とされている。

【００２６】

作業者は、図１１（Ａ）に示すごとく、隣り合う床ＡＬＣ２の長辺の目地に跨がるように、防音マット２１を上記床ＡＬＣ２上に配置していく。次に、同図（Ｂ）に示すごとく、隣り合う防音マット２１の目地に跨がるように、防音マット２２を、その長辺が上記防音マット２１の長辺に直交するように配置していく。ここで、上記防音マット２１の長辺側が位置する縁には、短辺中央位置で１／２に分割された防音マット２２Ａを配置しており、短辺側が位置する縁には、長辺方向の位置に１／４に分割された防音マット２２Ｂを配置している。これにより、上記防音マット２２は、その長辺方向に２本の目地を跨いで位置し、また、一つおきにその短辺方向に１本の目地を跨いで位置する。さらに、同図（Ｃ）に示すごとく、隣り合う防音マット２２、２２Ａ、２２Ｂの目地に跨がるように、防音マット２３を、上記防音マット２１の配置形態と同様の形態で配置する。

【００２７】

上記のようにして防音マット２１、２２、２３を千鳥配置した後、作業者は、図１１（Ｄ）に示しているように、パーチクルボード２４を配置していく。上記パーチクルボード２４は幾つかの大きさのものが存在しているが、角に配置された最も小さな大きなものを除き、複数枚の防音マット２３に跨がって位置する大きさを有する。また、このような大きさ（形状）のものを組み合わせ、少なくとも上記パーチクルボード２４の短辺目地が上記防音マット２３の短辺目地に一致しないようにしている。

【００２８】

ここで、上記のように防音マット２１、２２、２３が千鳥配置されていなくて上記防音マット２１、２２、２３の目地と上記床ＡＬＣ２の目地とが一致しているとすると、衝撃による或る床ＡＬＣ２の振動するときに当該床ＡＬＣ２上に載っている上記防音マット２１が一緒に振動するだけとなる。これに対し、上記のように防音マット２１、２２、２３が千鳥配置されていると、衝撃による或る床ＡＬＣ２の振動が、当該床ＡＬＣ２上に載っている上記防音マット２１から隣の床ＡＬＣ２に減衰されつつも伝達されることになる。このため、上記防音マット２１、２２、２３によって振動減衰を生じながらより多くの床用ＴＭＤ４によって振動が吸収されることになり、遮音性能が向上することになる。

【００２９】

さらに、上記のようにパーチクルボード２４が上記防音マット２３の目地に一致しない

ように配置されることで、或る床ＡＬＣ２の振動がその隣の床ＡＬＣ２に減衰されつつ伝達されて多くの床用ＴＭＤ４によって振動が吸収されることになり、遮音性能が向上することになる。

【００３０】

図１２は、天井構造を示した斜視図である。また、図１３は、２枚の天井下地パネル６を示した平面図である。上記天井下地パネル６は工場生産される。この天井下地パネル６は、小梁３に装着される吊り金具３１によって支持されている。各天井下地パネル６は外枠６１と、この外枠６１の長手方向中央位置に設けられた補強部材６２と、上記補強部材６２の左右に形成される略方形状の開口部位にそれぞれ設けられた十字補強部６３とからなる。そして、上記十字補強部６３の交差部に取付金物７が装着され、この取付金物７に天井用ＴＭＤ８が取り付けられている。上記天井下地パネル６は工場生産されるものであるから上記十字補強部６３の交差部の位置精度を出しやすく、設計通りの間隔で上記天井用ＴＭＤ８を設けることができるので、施工者の技量によらずに設計通りの遮音性能を確保することができる。

【００３１】

上記２枚の天井下地パネル６の隣り合う長辺同士は、縁切りされる一方で、例えばゴム材からなる防振シート６Ａによって相互に連結されている。すなわち、上記防振シート６Ａは上記２枚の天井下地パネル６の外枠６１における隣り合う長辺に跨がるように配置される。上記防振シート６Ａの片面は接着面であり、接着により上記天井下地パネル６に固定される。このように上記防振シート６Ａが設けられると、或る天井下地パネル６の振動が上記防振シート６Ａによって隣の天井下地パネル６に減衰されつつも伝達される。このため、上記防振シート６Ａによって振動減衰を生じながらより多くの天井用ＴＭＤ８によって振動が吸収されることになり、遮音性能が向上することになる。

【００３２】

図１４は、上記取付金物７を示した図である。この取付金物７は、平板基台部７１と、この平板基台部７１の中央位置において立設されたボルト部７２と、上記平板基台部７１の４隅に当該平板基台部７１と一体に形成された折り曲げ部７３とからなる。上記折り曲げ部７３の途中部には曲げ部位となる括れ部が形成されており、この括れ部の下側の箇所が爪部となる。上記平板基台部７１から上記折り曲げ部７３の括れ部までの寸法は上記十字補強部６３の厚み寸法に対応している。上記取付金物７は、図１２に示したように、上記十字補強部６３の交差部に配置され、上記折り曲げ部７３を折り曲げて上記爪部を上記十字補強部６３の下面に当接させることで上記十字補強部６３の交差部に係合配置される。このように、上記折り曲げ部７３を折り曲げるだけで取付金物７を上記十字補強部６３に取り付けることができ、施工現場で上記天井用ＴＭＤ８を上記十字補強部６３に設けるときには特別な治具は不要である。

【００３３】

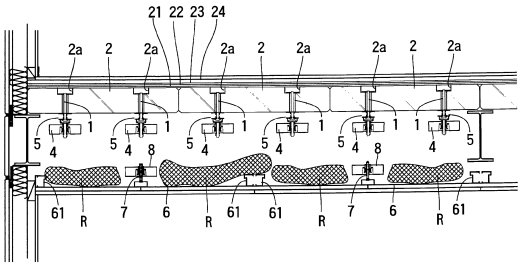
ここで、上記天井用ＴＭＤ８は天井に均等な間隔で設けられ、このような均等配置となるように上記十字補強部６３の交差部が位置するようにしている。換言すれば、上記天井用ＴＭＤ８におけるこのような配置が維持される限り、設計通りの遮音性能が期待できる。また、上記天井用ＴＭＤ８が上記取付金物７を用いて上記十字補強部６３に装着されていると、仮に地震が発生したとしても、上記折り曲げ部７３が上記十字補強部６３の交差部に係合しており、地震の揺れで上記取付金物７（上記天井用ＴＭＤ８）がずれ動くのが防止されるので、設計通りの遮音が維持できることになる。

【００３４】

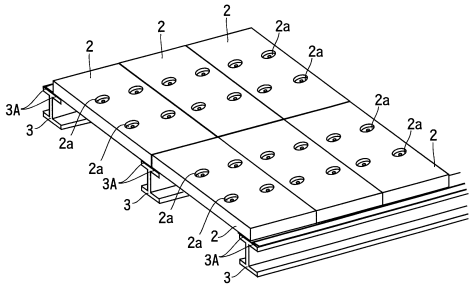
図１５は上記天井用ＴＭＤ８に上記取付金物７を嵌め込むときの位置関係を示した斜視図である。上記天井用ＴＭＤ８は、円柱形状を有した重り部８１と、中心軸部８２と、この中心軸部８２と上記重り部８１との間に介在するダンパー部８３とを有して成る。そして、上記取付金物７のボルト部７２を上記天井用ＴＭＤ８の中心軸部８２の貫通穴に差し込み、高ナット８ａをボルト部７２にねじ込むことで、上記天井用ＴＭＤ８が上記取付金物７に固定される。

【００３５】
図１６は天井に設けられた上記天井用ＴＭＤ８を示した説明図である。天井は上記天井下地パネル６の下面に貼り付けられた２枚の強化石膏ボード６Ｂと、下側の強化石膏ボード６Ｂの下面に貼り付けられたクロス６Ｃとからなる。なお、図１にも示したように、天井裏に設けられるロックウールＲは、上記天井用ＴＭＤ８の性能発揮を阻害しないように、この天井用ＴＭＤ８から離間して設けられる。
【００３６】
図１７は、間仕切り構造部９を示した説明図である。この間仕切り構造部９では、上記の天井構造の構築後にランナー９１が天井に留め付けられ、このランナー９１にスタッド９２が固定されている。そして、石膏ボード９３がビス９４によってランナー９１に固定される。上記石膏ボード９の上端と天井の上記強化石膏ボード６Ｂとの間には隙間９Ａが形成されている。このように隙間９Ａが形成されていると、天井の振動はダイレクトには間仕切り構造部９に伝わらず、天井の振動が許容されることになる。換言すれば、上記間仕切り構造部９の上方の天井部分において、上記天井用ＴＭＤ８が位置しているとすると、上記天井が適度に振動し、上記天井用ＴＭＤ８の機能が活かされることになる。
【符号の説明】
【００３７】
１　支持金具
１１　ボルト
１１ａ　頭部
１２　係止部材
１３　ナット
１４　ナット
２　床ＡＬＣ（床部材）
２ａ　座繰り付き貫通穴
２１、２２、２３　防音マット
３　小梁
４　床用ＴＭＤ（衝撃音低減ダンパー）
５　固定具
６　天井下地パネル
６１　外枠
６３　十字補強部（十字形状補強部）
６Ａ　防振シート
７　取付金物
８　天井用ＴＭＤ
９　間仕切り構造部
９３　石膏ボード（壁ボード）

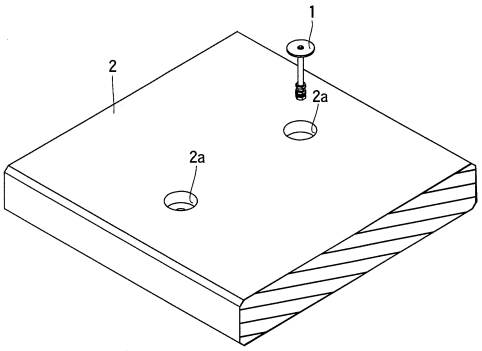
【図１】



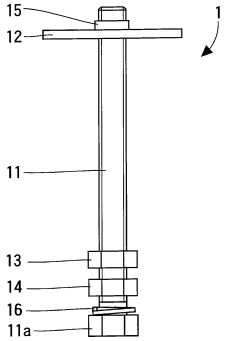
【図２】



【図３】

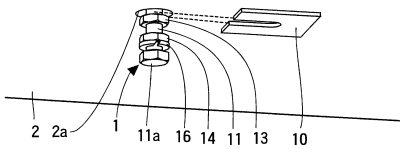


【図４】

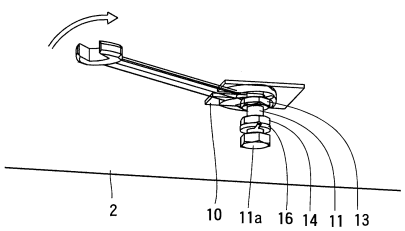


【図５】

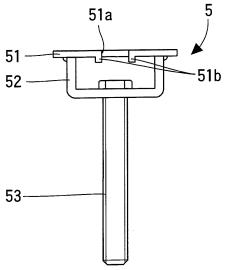
(A)



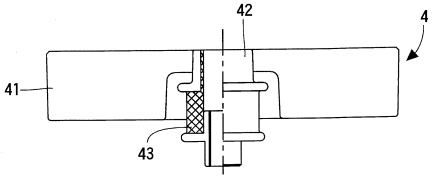
(B)



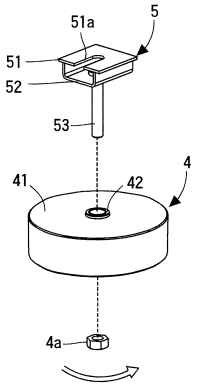
【図６】



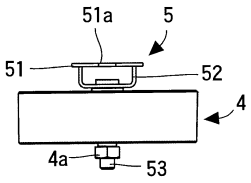
【図７】



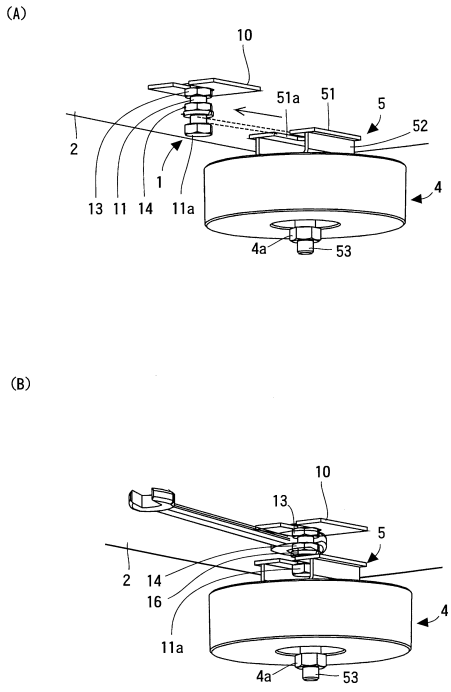
【図８】


51a
5
51
52
53
4
41
42
4a

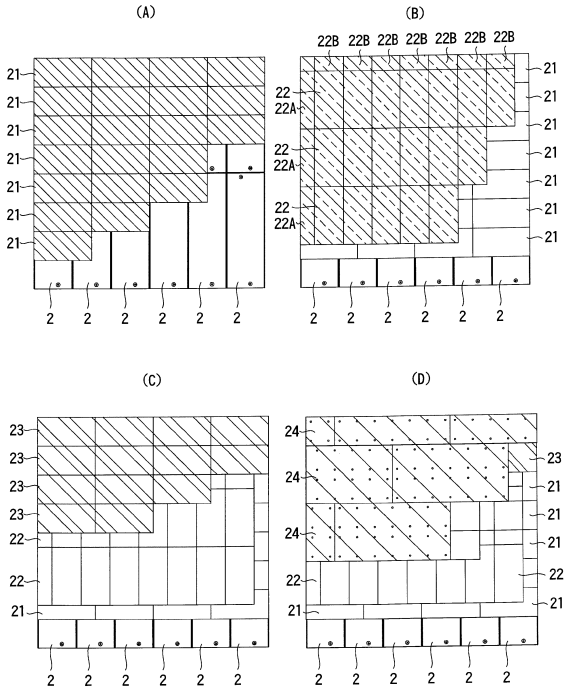
【図９】


51a
5
51
52
4
4a
53

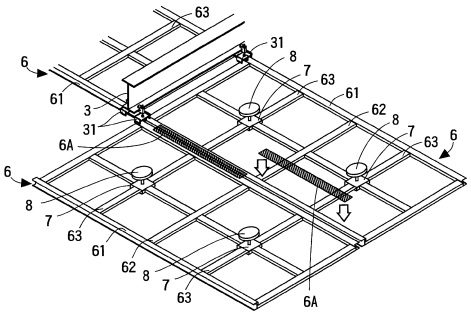
【図１０】


(A)
10
51a
51
5
52
2
1
13
11
14
11a
4
4a
53
(B)
10
13
5
2
14
16
11a
4
4a
53

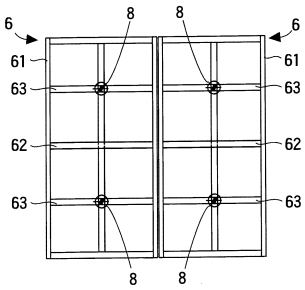
【図１１】


(A)
(B)
22B
22
22A
21
2
(C)
(D)
23
24

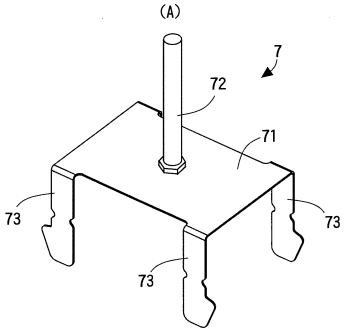
【図１２】

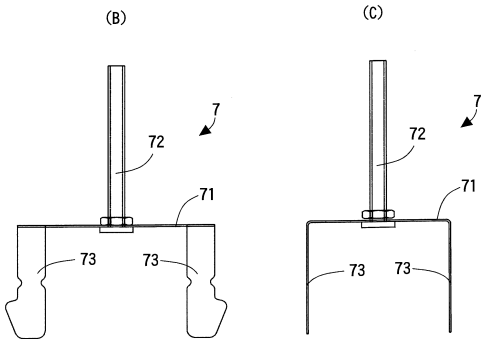


【図１３】

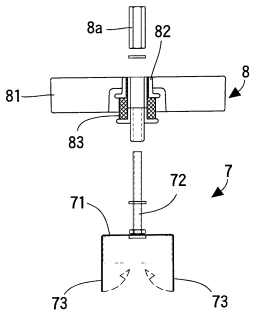


【図１４】

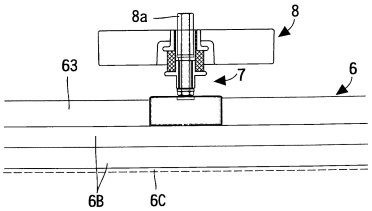




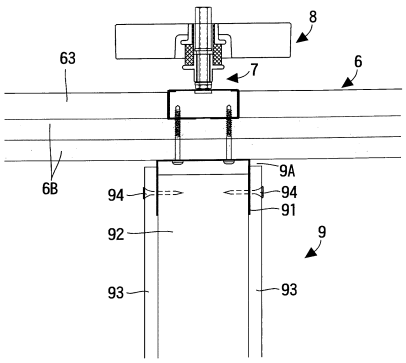
【図１５】



【図１６】



【図１７】



フロントページの続き

(72)発明者　渡辺　将平
大阪府大阪市北区梅田３丁目３番５号　大和ハウス工業株式会社内

審査官　佐藤　美紗子

(56)参考文献　特開２０１１－２５６６１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３４２５８０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１５９５５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０７３８３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０３１７３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２１３０４２（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０７７５１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１３８６８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｂ　　９／００
Ｅ０４Ｂ　　９／１８
Ｅ０４Ｂ　　５／４３