

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5100253号
(P5100253)

(45) 発行日 平成24年12月19日 (2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 4 B 1/348 (2006.01)

E O 4 B 1/348 H

E O 4 H 9/02 (2006.01)

E O 4 H 9/02 3 2 1 Z

E O 6 B 1/56 (2006.01)

E O 6 B 1/56 Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-217126 (P2007-217126)
 (22) 出願日 平成19年8月23日 (2007.8.23)
 (65) 公開番号 特開2009-52199 (P2009-52199A)
 (43) 公開日 平成21年3月12日 (2009.3.12)
 審査請求日 平成22年1月25日 (2010.1.25)

(73) 特許権者 504093467
 トヨタホーム株式会社
 愛知県名古屋市東区泉一丁目23番22号
 (74) 代理人 100121821
 弁理士 山田 強
 (72) 発明者 横川 貴之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内
 審査官 新田 亮二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主構造体と、その主構造体とは独立して変位可能に設けられ開口部を形成するサブ構造体とを備える建物において、

前記主構造体に壁材が取り付けられるとともに、前記サブ構造体に一体に前記開口部の周縁部を形成する開口枠部材が取り付けられ、

前記壁材と前記サブ構造体とが相対移動可能に設けられているとともに、

前記開口枠部材と前記壁材の周端部とが対向させて設けられ、かつそれら対向する両者間において前記壁材の面方向に第1クリアランスを設けて、それら両者を水平方向に相対移動可能としたことを特徴とする建物。

10

【請求項 2】

前記第1クリアランスは、前記建物において層間変形角があらかじめ定めた最大値となる場合にも前記壁材と前記サブ構造体との相対移動を許容する寸法にて設けられている請求項1に記載の建物。

【請求項 3】

前記サブ構造体及びそのサブ構造体に一体に設けられる前記開口枠部材の少なくともいづれかと、前記壁材の壁面とを対向させて設けた建物であり、

それら対向する両者間において前記壁材の面直交方向に第2クリアランスを設けて、それら両者を水平方向に相対移動可能とした請求項1又は2に記載の建物。

【請求項 4】

20

前記第2クリアランスにその隙間を埋めるためのシール材又は緩衝部材を設けた請求項3に記載の建物。

【請求項5】

前記主構造体は上下に設けられる上梁及び下梁を備え、

前記サブ構造体において上下いずれか一方の端部を前記上下の各梁のうち第1梁に連結するとともに、同サブ構造体の他方の端部を前記上下の各梁のうち第2梁に直接連結せず制振装置を介して連結した請求項1乃至4のいずれか1つに記載の建物。

【請求項6】

前記サブ構造体は、同サブ構造体よりも剛性の高い剛体に連結されている請求項5に記載の建物。

【請求項7】

前記制振装置として、前記第2梁と前記サブ構造体との間に、水平方向に伸縮可能となる向きにダンパ装置を設けた請求項5又は6に記載の建物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、窓や玄関等の開口部を有する建物に関する。

【背景技術】

【0002】

地震などにより住宅等の建物に外力が加わった場合、窓や玄関等の開口部が変形し、障子やドア等の開閉が困難となることがある。このため、避難の際において開口部を通じての出入りに支障が生じる問題があった。

【0003】

そこで、上記問題を解決しようとするものとして、柱や梁等からなる主構造体と、窓等の開口部を形成するサブ構造体とを各々独立して設けるとともに、それら主構造体とサブ構造体とを、振動エネルギーを吸収するダンパにより連結した技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

これによれば、主構造体とサブ構造体とで固有振動数を異ならせることで、ダンパを介して互いの振動が打ち消し合って振動が抑制される。また、ダンパにより振動自体が減衰される。これらの作用によりサブ構造体の変形が抑制され、開口部においてドア等の開閉を確保することができる。その結果、開口部を非常用出口として利用することが可能となるとしていた。

【特許文献1】特開2001-207549号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、主構造体及びサブ構造体には室内空間を形成するために外壁材や内壁材等の壁材が取り付けられることとなる。したがって、上記技術では、地震等による揺れ発生時には主構造体に加わる振動が壁材を介してサブ構造体に伝わりその開口部が変形してしまうおそれがある。ゆえに、開口部の変形抑制効果の観点では不十分であると考えられる。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、開口部の変形抑制効果を高めることのできる建物を提供することを主たる目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、上記課題を解決するのに有効な手段等につき、必要に応じて作用、効果等を示しつつ説明する。なお以下では、理解を容易にするため、発明の実施形態において対応する構成例を括弧書き等で適宜示すが、この括弧書き等で示した具体的構成に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

手段 1 . 主構造体 (構造フレーム 2 0) と、その主構造体とは独立して変位可能に設けられ開口部を形成するサブ構造体 (開口部フレーム 3 0) とを備える建物において、

前記主構造体に壁材 (外壁材 2 2 、 内壁材 3 9) が取り付けられるとともに、前記壁材と前記サブ構造体とが相対移動可能に設けられていることを特徴とする建物。

【 0 0 0 9 】

手段 1 によれば、主構造体に取り付けられた壁材とサブ構造体とが相対移動可能に設けられている。これにより、地震等による揺れが発生した場合にも、主構造体に加わる振動が壁材を介してサブ構造体に伝わり開口部が変形してしまうという不具合を抑制することが可能となる。その結果、地震等による揺れ発生時において開口部を非常用出口として利用することができる。

10

【 0 0 1 0 】

手段 2 . 前記サブ構造体及びそのサブ構造体に一体に設けられる開口枠部材 (窓枠 4 0 、 窓枠見切り 4 1 、 屋内見切り板 4 5) の少なくともいずれかと、前記壁材の周端部とを対向させて設けた建物であり、

それら対向する両者間において前記壁材の面方向に第 1 クリアランス (クリアランス C 1 , C 3) を設けて、それら両者を水平方向に相対移動可能とした手段 1 に記載の建物。

【 0 0 1 1 】

手段 2 によれば、地震等による揺れ発生時において壁材が振動する場合、その振動が第 1 クリアランスの範囲内であれば壁材とサブ構造体との干渉が回避できる。これにより、壁材の振動がサブ構造体に伝わり開口部が変形する、といった不具合を解消することができる。

20

【 0 0 1 2 】

手段 3 . 前記第 1 クリアランスは、前記建物において層間変形角 (δ / h) があらかじめ定めた最大値となる場合にも前記壁材と前記サブ構造体との相対移動を許容する寸法にて設けられている手段 1 又は 2 に記載の建物。

【 0 0 1 3 】

手段 3 によれば、あらかじめ想定した範囲内で建物が最大限変形する場合にも、壁材とサブ構造体とが相対移動し、開口部の変形を抑制することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

手段 4 . 前記サブ構造体及びそのサブ構造体に一体に設けられる開口枠部材 (窓枠 4 0 、 窓枠見切り 4 1 、 屋内見切り板 4 5) の少なくともいずれかと、前記壁材の壁面とを対向させて設けた建物であり、

30

それら対向する両者間において前記壁材の面直交方向に第 2 クリアランス (クリアランス C 2 , C 4) を設けて、それら両者を水平方向に相対移動可能とした手段 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の建物。

【 0 0 1 5 】

手段 4 によれば、壁材の面直交方向に重複する壁材と開口枠部材との間に第 2 クリアランスが設けられているため、主構造体とサブ構造体とを好適に相対移動させることができる。この場合、地震等による揺れ発生時において壁材の表面部が損傷したりするなどの不具合を抑制できる。

40

【 0 0 1 6 】

手段 5 . 前記第 2 クリアランスにその隙間を埋めるためのシール材 (シーリング材 4 2 、 バックアップ材 4 3) 及び緩衝部材 (見切り緩衝部材 4 9) の少なくともいずれかを設けた手段 4 に記載の建物。

【 0 0 1 7 】

手段 5 によれば、第 2 クリアランスにシール材及び緩衝部材の少なくともいずれかが設けられているため、そのクリアランス (隙間) からの雨水の浸入等を抑制したり、建物の気密性を高めたりすることができる。

【 0 0 1 8 】

50

手段 6 . 前記主構造体は上下に設けられる上梁 (天井大梁 1 3) 及び下梁 (床大梁 1 4) を備え、

前記サブ構造体において上下いずれか一方の端部を前記上下の各梁のうち第 1 梁に連結するとともに、同サブ構造体の他方の端部を前記上下の各梁のうち第 2 梁に直接連結せず制振装置 (ダンパ 3 7) を介して連結した手段 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の建物。

【 0 0 1 9 】

手段 6 によれば、地震等による揺れが発生した場合、第 2 梁とサブ構造体との間に連結された制振装置により主構造体の変形が抑制される。これにより、主構造体の変形量が許容変形量 (例えば第 1 クリアランスの許容レベル) をを超えることを阻止し、壁材とサブ構造体とを好適に相対移動させることができる。

10

【 0 0 2 0 】

手段 7 . 前記サブ構造体は、同サブ構造体よりも剛性の高い剛体 (高剛性フレーム 3 3) に連結されている手段 6 に記載の建物。

【 0 0 2 1 】

手段 7 によれば、サブ構造体は、剛体に連結されているため、制振装置を介して伝達される振動に対して剛体との協働により抵抗することができる。

【 0 0 2 2 】

手段 8 . 前記制振装置として、前記第 2 梁と前記サブ構造体との間に、水平方向に伸縮可能となる向きにダンパ装置を設けた手段 6 又は 7 に記載の建物。

【 0 0 2 3 】

20

手段 8 によれば、地震等による揺れが発生した場合、ダンパ装置が水平方向に伸縮することにより、地震等による振動エネルギーを好適に吸収することができる。これにより、サブ構造体に伝わる振動を低減し、開口部の変形を抑制することが可能となる。なお、ダンパ装置はそれ自体が水平方向に設けられること以外に、斜め方向に設けられていてもよく、いずれにしる水平方向の伸縮が可能であればよい。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、ユニット式建物について具体化しており、そのユニット式建物は、窓部を備えた建物ユニットを含む複数個の建物ユニットを互いに連結することで構築されている。図 3 には、当該

30

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、建物ユニット 1 1 は、その四隅に配された柱 1 2 を有し、各柱 1 2 の上端部及び下端部がそれぞれ 4 本の天井大梁 1 3、床大梁 1 4 により連結されている。そして、それら柱 1 2、天井大梁 1 3 及び床大梁 1 4 により直方体状の構造フレーム 2 0 (主構造体) が形成されている。柱 1 2 は四角筒状の角形鋼よりなる。また、天井大梁 1 3 及び床大梁 1 4 は断面コ字状の溝形鋼よりなり、その開口部が向き合うようにして設置されている。

【 0 0 2 6 】

建物ユニット 1 1 の長辺部の相対する天井大梁 1 3 の間には、所定間隔で複数の天井小梁 1 5 が架け渡されている。同じく建物ユニット 1 1 の長辺部の相対する床大梁 1 4 の間には、所定間隔で複数の床小梁 1 6 が架け渡されている。天井小梁 1 5 と床小梁 1 6 とはそれぞれ同間隔でかつ各々上下に対応する位置に水平に設けられている。

40

【 0 0 2 7 】

本実施形態の建物ユニット 1 1 では、上記のような構造フレーム 2 0 にサブ構造体としての開口部フレームが一体に設けられ、その開口部フレームによって窓や玄関等の開口部が形成される構成となっている。以下、開口部フレーム等の構成について図 1 を参照しつつ説明する。図 1 は建物ユニット 1 1 の正面図であり、(a) は外壁ありの正面図、(b) は外壁なしの正面図である。

【 0 0 2 8 】

50

図 1 (a) (b) に示すように、建物ユニット 1 1 を構成する構造フレーム 2 0 には開口部フレーム 3 0 が一体に設けられ、同ユニット 1 1 の外壁面 (四方の側面のうち外壁となる側面) において、開口部フレーム 3 0 により形成される開口部 2 3 を除く部位には、複数の外壁材 2 2 が取り付けられている。本実施形態での開口部 2 3 は窓として構成されている。各外壁材 2 2 は、柱 1 2、天井大梁 1 3 及び床大梁 1 4 により形成される枠体にボルト等により取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

開口部フレーム 3 0 は、天井大梁 1 3 と床大梁 1 4 との間に設けられている。開口部フレーム 3 0 は、離間対向して配される一対の縦棧 3 1 , 3 2 を備え、その一対の縦棧 3 1 , 3 2 との間に開口部 2 3 が形成されている。縦棧 3 1 , 3 2 は、いずれも四角柱状の角形鋼よりなる。

10

【 0 0 3 0 】

縦棧 3 1 , 3 2 は、上端部と天井大梁 1 3 との間に所定の隙間が形成された状態で、その下端部が床大梁 1 4 に連結されている。つまり、縦棧 3 1 , 3 2 は、床大梁 1 4 上に鉛直方向に設けられ、その上端部が天井大梁 1 3 に対して相対移動可能 (水平方向にスライド可能) な納まりとなっている。これにより、地震等による揺れ発生時に生じる水平力が建物ユニット 1 1 に加わった場合に、その水平力が天井大梁 1 3 から開口部フレーム 3 0 に直接伝わらないようになっている。なお、開口部フレーム 3 0 は、床大梁 1 4 上に自立する自立フレームとなっている。本実施形態では、床大梁 1 4 が「第 1 梁」に相当し、天井大梁 1 3 が「第 2 梁」に相当する。

20

【 0 0 3 1 】

床大梁 1 4 上には、開口部フレーム 3 0 に沿うようにして剛体としての高剛性フレーム 3 3 が設けられており、それら開口部フレーム 3 0 と高剛性フレーム 3 3 とが連結片 3 4 により連結されている。

【 0 0 3 2 】

具体的には、高剛性フレーム 3 3 は、開口部フレーム 3 0 側において床大梁 1 4 に対して略垂直に延びる直立材 3 5 と、その直立材 3 5 と床大梁 1 4 との間に斜めに配されて同直立材 3 5 の上端部付近と床大梁 1 4 とを連結する斜材 3 6 とを備えている。直立材 3 5 及び斜材 3 6 は縦棧 3 1 , 3 2 よりも高剛性の部材よりなる。例えば、直立材 3 5 及び斜材 3 6 として、縦棧 3 1 , 3 2 よりも厚肉の鋼材が使用されている。そして、直立材 3 5 の上端部と開口部フレーム 3 0 の縦棧 3 1 の上端部とが連結片 3 4 により連結されている。上記構成により、開口部フレーム 3 0 の剛性が高められている。

30

【 0 0 3 3 】

直立材 3 5 及び斜材 3 6 は、その上端部と天井大梁 1 3 との間に所定の隙間が形成された状態で、その下端部が床大梁 1 4 に連結されている。このため、開口部フレーム 3 0 に高剛性フレーム 3 3 が連結されていても、これら両フレームが天井大梁 1 3 に対して相対移動可能 (水平方向にスライド可能) となっている。

【 0 0 3 4 】

直立材 3 5 の上端部付近と天井大梁 1 3 との間には、オイルダンパ等のダンパ 3 7 が取り付けられており、このダンパ 3 7 が水平方向に伸縮可能となっている。ダンパ 3 7 は変形吸収部材を構成するものであり、このダンパ 3 7 によって、地震等による揺れ発生時に生じる振動エネルギーが吸収され、構造フレーム 2 0 の変形が抑制されるようになっている。

40

【 0 0 3 5 】

ここで、外壁材 2 2 は、構造フレーム 2 0 に対して固定されるのに対し、開口部フレーム 3 0 には固定されない構成となっている。つまり、開口部フレーム 3 0 及びその開口部フレーム 3 0 に一体に設けられた開口枠部材と、外壁材 2 2 (後述する内壁材 3 9 も同様) との間には所定のクリアランスが設けられ、それにより外壁材 2 2 が開口部フレーム 3 0 に対して相対移動可能となっている。したがって、地震等による揺れ発生時において構造フレーム 2 0 の振動が外壁材 2 2 を介して開口部フレーム 3 0 に伝達されて開口部 2 3

50

が変形する、といった不具合が抑制されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

次に、壁材（外壁材 2 2 及び内壁材 3 9）と開口部フレーム 3 0 とが相対移動可能となっている構成について、図 2 を参照しつつ説明する。図 2 は図 1（b）の A - A 線断面図である。なお、図 2 では、図の上側が屋外側、下側が屋内側を示す。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、縦棧 3 1 の屋外側には外壁材 2 2 が配置され、屋内側には内壁材 3 9 が配置されている。内壁材 3 9 は例えば石膏ボードからなり、間柱 3 8 に取り付けられて支持されている。

【 0 0 3 8 】

一对の縦棧 3 1 , 3 2（図示の縦棧 3 1 と図示しない縦棧 3 2）の間には、正面視で四角枠状をなす窓枠 4 0 が取り付けられており、この窓枠 4 0 によって窓障子 2 4 が開閉可能に支持されている。窓枠 4 0 は、縦棧 3 1 に固定される枠本体部 4 0 a と、その枠本体部 4 0 a に鉛直方向に一体形成され、窓障子 2 4 の端部を収容する横断面コ字状の収容部 4 0 b と、枠本体部 4 0 a から屋外方向へ延びる見切り取付部 4 0 c とを有している。そして、窓枠 4 0 は、枠本体部 4 0 a がビス止めされることにより各縦棧 3 1 , 3 2 に取り付けられている。

【 0 0 3 9 】

窓枠 4 0 は、外壁材 2 2 の周端部（端面）に対向する位置に設けられている。より具体的には、窓枠 4 0 の見切り取付部 4 0 c と外壁材 2 2 の周端部とは離間しており、それら

【 0 0 4 0 】

見切り取付部 4 0 c の屋外側先端部には、外壁材 2 2 の表面を外側（屋外側）から覆うようにしてその外壁材 2 2 に沿って延びる窓枠見切り 4 1 が設けられている。つまり、窓枠見切り 4 1 は、外壁材 2 2 の周縁部の一部に重複（オーバーラップ）して設けられている。この場合、窓枠見切り 4 1 と外壁材 2 2 とは、外壁材 2 2 の面直交方向に離間して設けられており、それら両者間にクリアランス C 2 が設けられている。外壁材 2 2 と窓枠見切り 4 1 との間（クリアランス C 2）には、シーリング材 4 2 とバックアップ材 4 3 とが設けられている。これらシーリング材 4 2 とバックアップ材 4 3 とにより、屋外から吹き付ける雨水等の水分がクリアランス C 2 から外壁材 2 2 の内側に浸入するといった不都合

【 0 0 4 1 】

また、窓枠 4 0 において窓障子 2 4 よりも屋内側には屋内見切り板 4 5 が設けられており、その屋内見切り板 4 5 によって窓枠 4 0 と内壁材 3 9 との間の隙間が隠されるようになっている。屋内見切り板 4 5 は、横断面が略 L 字状をなし壁の厚み方向に延びる長辺部 4 5 a と、その長辺部 4 5 a から略直角に延びて内壁材 3 9 を外側（屋内側）から覆う短辺部 4 5 b とを有する構成となっている。この場合、長辺部 4 5 a がビス等により窓枠 4 0 に取り付けられ、短辺部 4 5 a が内壁材 3 9 の周縁部の一部に重複（オーバーラップ）して設けられている。なお本実施形態では、窓枠 4 0 と窓枠見切り 4 1 と屋内見切り板 4 5 とが「開口枠部材」に相当する。

【 0 0 4 2 】

屋内見切り板 4 5 は、内壁材 3 9 の周端部（端面）に対向する位置に設けられている。より具体的には、屋内見切り板 4 5 の長辺部 4 5 a と内壁材 3 9 の周端部とは、内壁材 3 9 の面方向に離間しており、それら両者間にクリアランス C 3 が設けられている。また、屋内見切り板 4 5 の短辺部 4 5 b と内壁材 3 9 とは、内壁材 3 9 の面直交方向に離間して設けられており、それら両者間にクリアランス C 4 が設けられている。内壁材 3 9 と屋内見切り板 4 5 の短辺部 4 5 b との間（クリアランス C 4）には、建物ユニット 1 1 内部の気密性を確保するために発泡系ゴム等よりなる見切り緩衝部材 4 6 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

次に、上記構造の建物ユニット 1 1 において地震や強風等により振動や傾き変形が生じ

10

20

30

40

50

た場合の作用について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、地震や強風等により天井大梁 1 3 に水平力 F が加わった場合、各柱 1 2 が図示のごとく傾斜するとともに、床大梁 1 4 に対して天井大梁 1 3 が水平方向（図では右方向）に相対移動する。このとき、建物ユニット 1 1 の骨格フレームの変形に応じてダンパ 3 7 が圧縮され、そのダンパ 3 7 によって振動エネルギーが吸収される。その結果、開口部フレーム 3 0 に伝わる振動が抑制される。またこの場合、開口部フレーム 3 0 が高剛性フレーム 3 3 により高剛性化されているため、ダンパ 3 7 による振動エネルギーの吸収量が高められている。これにより、建物ユニット 1 1 の骨格フレームの変形量も低減されるようになっている。

10

【 0 0 4 5 】

また、上記のごとく建物ユニット 1 1 に傾き変形が生じた場合、外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 も柱 1 2 や天井大梁 1 3 の変位に合わせて変位し、図 4 に破線で示すごとく片側（図では右側）に傾くこととなる。つまり、外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 は、主構造体である構造フレーム 2 0 と一体に傾斜する。

【 0 0 4 6 】

ただし本実施形態では、構造フレーム 2 0 と開口部フレーム 3 0 とが独立して変位可能に設けられるとともに、開口部フレーム 3 0 に対して外壁材 2 2 や内壁材 3 9 が相対移動可能となっている。具体的には、外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 の各端面と、それに対向する窓枠 4 0 及び屋内見切り板 4 5 との間には、壁面方向の相対移動スペースとしてクリアランス $C 1$, $C 3$ が設けられるとともに、外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 の各壁表面と、それに対向する窓枠見切り 4 1 及び屋内見切り板 4 5 との間には、壁直交方向の相対移動スペースとしてクリアランス $C 2$, $C 4$ が設けられている。したがって、上記のごとく外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 が構造フレーム 2 0 と一体に傾斜したとしても、開口部フレーム 3 0 がその影響を受けないようになっている。つまり、地震等による揺れ発生時において外壁材 2 2 等が水平方向に振動しても、その振動が開口部フレーム 3 0 へ伝わらないようになっている。

20

【 0 0 4 7 】

ここで、クリアランス $C 1$, $C 2$ は、建物ユニット 1 1 に水平力が作用した場合において建物ユニット 1 1 に生じる層間変位に基づき設定されることが望ましい。すなわち、図 4 に示すように、建物ユニット 1 1 に水平力が作用した場合には建物ユニット 1 1 が斜めに傾き、建物ユニット 1 1 の高さ h に対して層間変位が δ となる。このとき、層間変形角は δ / h である。クリアランス $C 1$, $C 2$ は、建物ユニット 1 1 において層間変形角（ δ / h ）があらかじめ定めた最大値（例えば、 $1 / 200$ ）となる場合にも外壁材 2 2 等と開口部フレーム 3 0 との相対移動を許容する寸法となっている。これにより、あらかじめ想定した範囲内で建物ユニット 1 1（ユニット式建物）が最大限変形する場合にも開口部フレーム 3 0 への振動の伝達が抑制されるようになっている。

30

【 0 0 4 8 】

ちなみに、外壁材 2 2 や内壁材 3 9 が振動する際、クリアランス $C 2$, $C 4$ に設けられたシーリング材 4 2 やバックアップ材 4 3、見切り緩衝部材 4 6 が弾性変形する。これにより、外壁材 2 2 や内壁材 3 9 と開口部フレーム 3 0 との相対移動が許容されている。なお、シーリング材 4 2 やバックアップ材 4 3、見切り緩衝部材 4 6 は、地震等による揺れ発生後において、損傷したそれらシーリング材 4 2 等を取り除き新たにシーリング作業を行うことにより容易に復旧可能となっている。

40

【 0 0 4 9 】

なお、クリアランス $C 2$, $C 4$ にシーリング材 4 2 やバックアップ材 4 3、見切り緩衝部材 4 6 を必ずしも設ける必要はない。この場合、防水性及び気密性のある程度確保するために、クリアランス $C 2$, $C 4$ の寸法を外壁材 2 2 等と開口部フレーム 3 0 とが相対移動可能な範囲において最小限にすることが好ましい。

【 0 0 5 0 】

50

以上説明した構成及び作用により、本実施形態のユニット式建物では、以下に示す有利な効果が得られる。

【 0 0 5 1 】

外壁材 2 2 や内壁材 3 9 と開口部フレーム 3 0 とを相対移動可能としたため、地震等による揺れが発生した場合に、構造フレーム 2 0 の振動が外壁材 2 2 や内壁材 3 9 を介して開口部フレーム 3 0 に伝わり開口部 2 3 が変形する、という不具合を抑制することが可能となる。その結果、地震時等において開口部 2 3 を非常用脱出口として利用することができる。つまり、地震時等において構造フレーム 2 0 に変形が生じたとしても、開口部 2 3 に設けた窓障子 2 4 を開放させることができ、その開放部分からの屋外避難等が可能となる。

10

【 0 0 5 2 】

外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 の各端面と、それに対向する窓枠 4 0 及び屋内見切り板 4 5 との間に設けるクリアランス C 1 , C 3 を、建物ユニット 1 1 に水平力が作用した場合において建物ユニット 1 1 に生じる層間変位に基づき設定したため、あらかじめ想定した範囲内で建物ユニット 1 1 が最大限変形する場合にも開口部フレーム 3 0 への振動の伝達が抑制されるようになっている。

【 0 0 5 3 】

外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 の各壁表面と、それに対向する窓枠見切り 4 1 及び屋内見切り板 4 5 との間において、一方のクリアランス C 2 にシーリング材 4 2 及びバックアップ材 4 3 を設けるとともに、他方のクリアランス C 4 に見切り緩衝部材 4 6 を設けたため、外壁材 2 2 や内壁材 3 9 と開口部フレーム 3 0 とを相対移動可能としつつ、防水性及び気密性を確保することができる。

20

【 0 0 5 4 】

構造フレーム 2 0 を構成する天井大梁 1 3 と高剛性フレーム 3 3 とをダンパ 3 7 を介して連結したため、地震等の揺れ発生時における構造フレーム 2 0 の変形量を低減することが可能となる。その結果、開口部フレーム 3 0 の変形抑制効果を一層高めることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

開口部フレーム 3 0 を高剛性フレーム 3 3 に連結したため、仮にダンパ 3 7 を介して変形力が加わったとしても、その変形力に対して高剛性フレーム 3 3 との協働により抵抗することができる。

30

【 0 0 5 6 】

なお、以上説明した実施形態に限らず、例えば以下に別例として示した形態で実施することもできる。本実施形態と同一の構成は同一符号を付して説明を省略し、本実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 5 7 】

上記実施形態では、外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 の各壁表面の外側に窓枠見切り 4 1 及び屋内見切り板 4 5 を重複（オーバーラップ）させ、その隙間にクリアランス C 2 , C 4 を設けたが（図 2 参照）、これを変更し、外壁材 2 2 及び内壁材 3 9 の各壁表面の内側に窓枠見切り 4 1 及び屋内見切り板 4 5 を重複（オーバーラップ）させ、その隙間にクリアランス C 2 , C 4 を設ける構成とする。

40

【 0 0 5 8 】

具体的には、図 5 (a) に示すように、横断面コ字状をなす窓枠見切り 5 0 を外壁材 2 2 の端部に嵌め込むように取り付け、その窓枠見切り 5 0 と窓枠 4 0 との間にクリアランス C 1 1 を設ける。これにより、外壁材 2 2 と窓枠 4 0 とが相対移動可能となっている。かかる場合、上記実施形態と同様に、クリアランス C 1 1 にシーリング材 4 2 及びバックアップ材 4 3 を設けて防水性を確保してもよい。また、内壁材 3 9 の端部を見切り板 5 2 に当接させた状態で、見切り板 5 2 において内壁材 3 9 よりも屋外側の位置にて見切り板 5 2 を内壁材 3 9 に沿って分断するようにして見切り緩衝部材 5 3 を設けてもよい。図 5 (a) の構成では、内壁材 3 9 の端面と、それに対向する見切り板 5 2 との間にクリア

50

ンスが設けられない構成となるが、見切り緩衝部材 5 3 によって両部材の相対移動が可能となっている。なお、内壁材 3 9 に間柱 3 8 が固定されている構成の場合、その間柱 3 8 と見切り板 5 2 との間に隙間を設けておくことが好ましい。

【 0 0 5 9 】

窓枠見切り 5 0 と窓枠 4 0 との間にクリアランス C 1 1 にシーリング材 4 2 及びバックアップ材 4 3 を設ける構成に代えて、図 5 (b) に示すように、例えば同クリアランス C 1 1 にシーリング材 4 2 及び止水シート 5 4 を設けることも可能である。この場合、止水シート 5 4 の両端を窓枠見切り 5 0 及び窓枠 4 0 にそれぞれ取り付けて、2 次防水用として機能させるとよい。なお、外壁材 2 2 と開口部フレーム 3 0 とが相対移動する際に支障がないよう、止水シート 5 4 にたわみを持たせた状態で取り付けることが好ましい。

10

【 0 0 6 0 】

図 1 の構成では、開口部フレーム 3 0 において片側の縦棧 3 1 に高剛性フレーム 3 3 及びダンパ 3 7 を設ける構成としたが、両側の縦棧 3 1 , 3 2 にそれぞれ高剛性フレーム 3 3 及びダンパ 3 7 を設ける構成としてもよい。また、高剛性フレーム 3 3 及びダンパ 3 7 のうちいずれか一方のみ設ける構成や、それら両方とも設けない構成とすることも可能である。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態では、開口部フレーム 3 0 において、縦棧 3 1 , 3 2 の下端部を床大梁 1 4 に連結するとともに、その上端部を天井大梁 1 3 に直接連結せずダンパ 3 7 を介して連結する構成としたが、その上下の構成を逆にすることも可能である。すなわち、縦棧 3 1 , 3 2 の上端部を天井大梁 1 3 に連結するとともに、その下端部を床大梁 1 4 に直接連結せずダンパ 3 7 を介して連結する構成としてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

上記実施形態では、変形吸収部材 (制振装置) としてダンパ 3 7 を用いたが、特定の種類の変形吸収部材 (制振装置) に限定されることはなく、図 6 に示すように縦棧 3 1 , 3 2 の上端部と天井大梁 1 3 との間に粘弾性体や金属系の変形吸収部材 6 1 , 6 2 をそれぞれ設けてもよい。なお、縦棧 3 1 に高剛性フレーム 3 3 が連結されている構成は上述のとおりである。

【 0 0 6 3 】

具体的には、図 7 (a) に示すように、高減衰ゴムからなる粘弾性体ダンパ 6 3 を設けてもよい。粘弾性体ダンパ 6 3 は、天井大梁 1 3 の底面及び縦棧 3 1 の上端面にそれぞれ固定される一対のプレート P L 間に設けられるものであり、板状をなす複数の高減衰ゴムを積層することで全体として円柱状や角柱状に形成されるものとなっている。又は、図 7 (b) (c) に示すように、上下のプレート P L 間に、縦向きに複数の高減衰ゴムを配することで粘弾性体ダンパ 6 4 を設ける構成であってもよい。なお、図 7 (b) (c) の構成では、上下の各プレート P L に起立部が設けられ、その起立部に挟まれるようにして複数 (図では 2 枚) の高減衰ゴムが設けられている。粘弾性体ダンパ 6 3 , 6 4 の剛性は、開口部フレーム 3 0 の剛性よりも小さくものとなっている。これにより、地震等による揺れ発生時において振動エネルギーが粘弾性体ダンパ 6 3 , 6 4 により吸収され、開口部フレーム 3 0 へ伝達される振動を低減することができる。その結果、開口部 2 3 の変形を抑制することができる。この場合、地震等による揺れが許容レベル内であれば、粘弾性体ダンパ 6 3 , 6 4 をその揺れ発生後もそのまま継続して使うことができ、粘弾性体ダンパ 6 3 , 6 4 の取り替え等のメンテナンスが不要となる利点がある。

30

40

【 0 0 6 4 】

また、図 7 (d) (e) に示すように、一対のプレート P L 間に、金属系ダンパとして円柱状や角柱状などの鉛ダンパ 6 5 や板状の低降伏点鋼材 6 6 を設けてもよい。

【 0 0 6 5 】

鉛ダンパ 6 5 の剛性は開口部フレーム 3 0 の剛性よりも小さく設定されている。これによれば、地震等による揺れ発生時において鉛ダンパ 6 5 が塑性変形することにより振動エネルギーが吸収され、開口部フレーム 3 0 に伝わる振動を低減することができる。その結果

50

、開口部 2 3 の変形を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

また、低降伏点鋼材 6 6 の降伏点を開口部フレーム 3 0 の降伏点よりも低く設定している。これによれば、地震等による揺れ発生時において低降伏点鋼材 6 6 が開口部フレーム 3 0 よりも早期に降伏することにより、振動による振動エネルギーを低降伏点鋼材 6 6 の塑性エネルギーに変換して開口部フレーム 3 0 に伝わる振動を抑制することができる。その結果、開口部 2 3 の変形を抑制することができる。これら鉛ダンパ 6 5 や低降伏点鋼材 6 6 を用いる場合、地震等による揺れ発生後において損傷した鉛ダンパ 6 5 や低降伏点鋼材 6 6 を取り替えることにより、ユニット式建物を元の健全な状態に戻ることができる。

【 0 0 6 7 】

その他に、変形吸収部材として摩擦ダンパなど、振動エネルギーを吸収可能なものであれば種々のダンパが使用できる。

【 0 0 6 8 】

窓以外の開口部にも適用できる。例えば、建物ユニット 1 1 の下面部に至るまで開口した玄関開口部などであってもよい。具体的には、図 8 (a) に示すように、床大梁 1 4 のうち一部を取り除いた部位に開口部フレーム 7 1 を設け、その開口部フレーム 7 1 により、下方に開いた形状の開口部 7 2 を形成する。開口部フレーム 7 1 は、2 本の縦棧 7 1 a , 7 1 b と 1 本の横棧 7 1 c とからなる。この場合、開口部 7 2 が玄関として用いられる。本構成では、既述の構成と同様に壁材 (外壁材や内壁材) と開口部フレーム 7 1 とが相対移動可能となっている。なお、図 8 (a) では、高剛性フレーム 3 3 が、2 つの斜材 3 3 a , 3 3 b により構成されている。

【 0 0 6 9 】

高剛性フレームとして図 8 (b) に示す構成を採用することも可能である。かかる構成では、開口部フレーム 8 1 の片側に、正面視において略 L 字状をなす L 字材 8 2 と、その L 字材 8 2 に取り付けられた構造用壁材 8 3 とからなる高剛性フレーム 8 4 が配設されている (L 字材 8 2 は開口部フレーム 8 1 の一部となっている)。そして、L 字材 8 2 の上端部にダンパ 3 7 が連結されている。

【 0 0 7 0 】

上記実施形態では、複数の建物ユニット 1 1 を備えたユニット式建物を例に説明したが、他の工法で構築された建物について適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 1 】

【図 1】本実施形態における建物ユニットについて (a) は外壁材ありの正面図、(b) は外壁材なしの正面図。

【図 2】壁材及び開口部フレームの構成を示す横断面図。

【図 3】ユニット式建物に用いられる建物ユニットの構成を示す斜視図。

【図 4】建物ユニットにおいて地震や強風等により振動や傾き変形が生じた場合の作用を説明するための図。

【図 5】(a) (b) 窓枠等の別例を示す横断面図。

【図 6】別の変形吸収部材を設けた建物ユニットを示す正面図。

【図 7】(a) (b) 変形吸収部材の別例を示す拡大正面図、(c) 変形吸収部材の別例を示す拡大側面図、(d) (e) 変形吸収部材の別例を示す拡大正面図。

【図 8】(a) 開口部フレームの別例を示す正面図、(b) 高剛性フレームの別例を示す正面図。

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

1 1 ... 建物ユニット、1 2 ... 柱、1 3 ... 天井大梁、1 4 ... 床大梁、2 0 ... 構造フレーム、2 2 ... 外壁材、2 3 ... 開口部、3 0 ... 開口部フレーム、3 3 ... 高剛性フレーム、3 7 ... ダンパ、3 9 ... 内壁材、4 0 ... 窓枠 (開口枠部材)、4 1 ... 窓枠見切り (開口枠部材)、4 2 ... シーリング材、4 3 ... バックアップ材、4 5 ... 屋内見切り板 (開口枠部材)、4 6

10

20

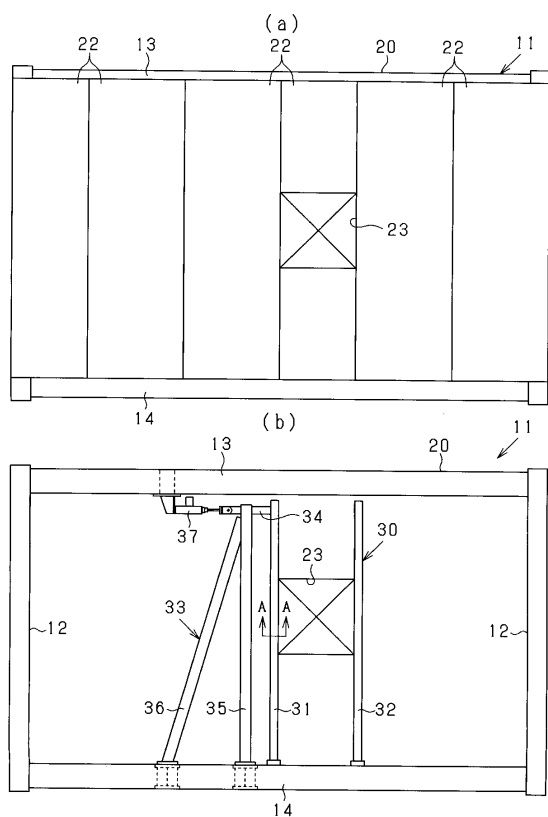
30

40

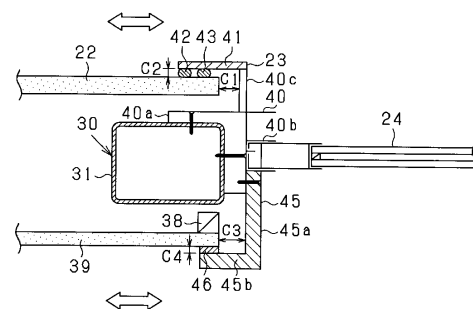
50

...見切り緩衝部材、5 2 ...見切り板（開口枠部材）、5 3 ...見切り緩衝部材、5 4 ...止水シート、C 1 ~ C 4 , C 1 1 ...クリアランス。

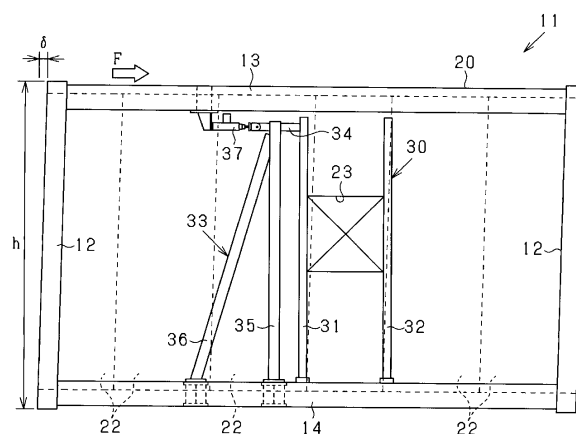
【図 1】



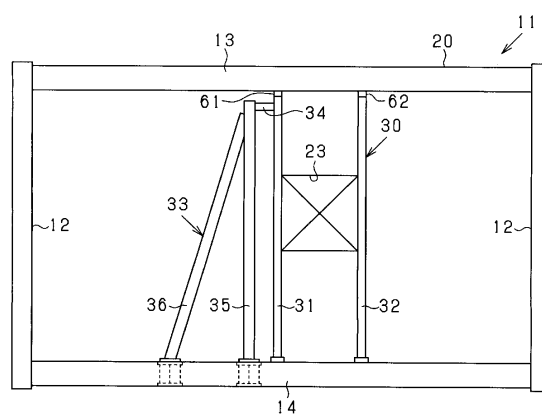
【図 2】



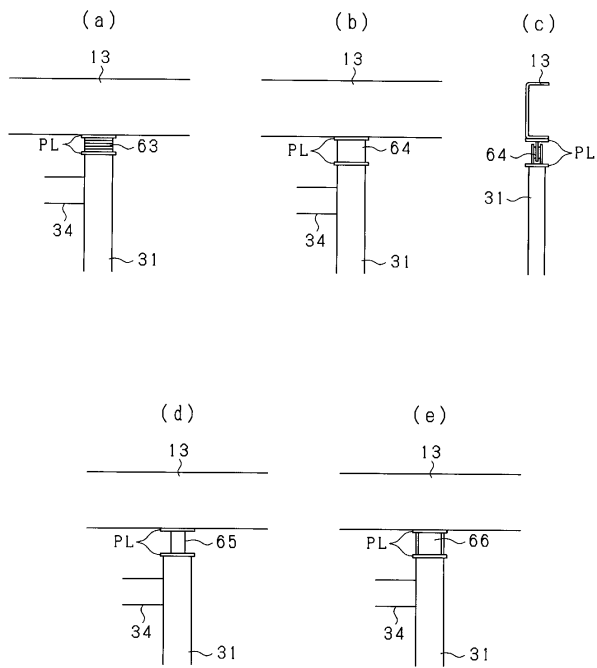
【圖 4】



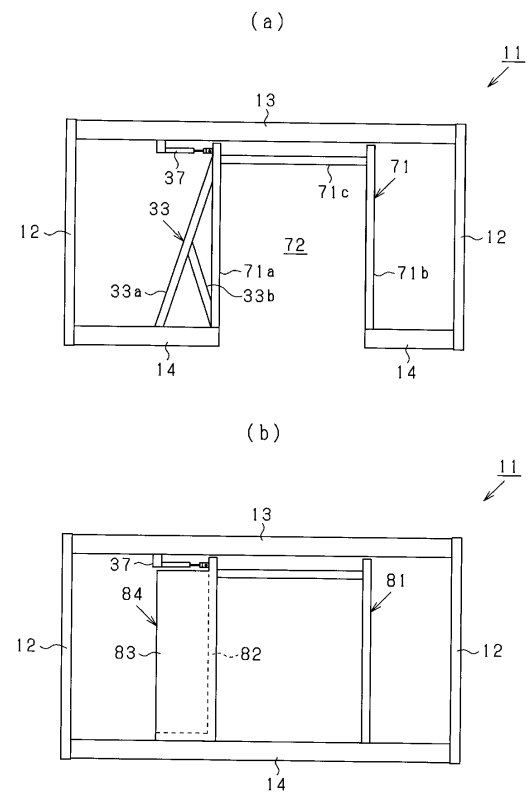
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-207549(JP,A)
特開2000-257339(JP,A)
特開平05-311760(JP,A)
特開平09-144185(JP,A)
特開2002-242449(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 0 4 B	1 / 3 4 8
E 0 4 H	9 / 0 2
E 0 6 B	1 / 5 6