

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-137311

(P2011-137311A)

(43) 公開日 平成23年7月14日(2011.7.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
E O 4 B	1/58	(2006.01)	E O 4 B	1/58	Z	2 E 0 0 2		
E O 4 G	23/02	(2006.01)	E O 4 G	23/02	D	2 E 1 2 5		
E O 4 B	1/26	(2006.01)	E O 4 B	1/26	F	2 E 1 7 6		
E O 4 B	2/56	(2006.01)	E O 4 B	2/56	6 5 1 C			
			E O 4 B	1/58	A			

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-296888 (P2009-296888)
 (22) 出願日 平成21年12月28日 (2009.12.28)

(71) 出願人 000183428
 住友林業株式会社
 東京都千代田区大手町一丁目3番2号
 (71) 出願人 597007282
 住友林業ホームテック株式会社
 東京都千代田区神田錦町3-26 一ツ橋
 S Iビル8階
 (74) 代理人 100096611
 弁理士 宮川 清
 (72) 発明者 長島 泰介
 東京都千代田区大手町一丁目3番2号 住
 友林業株式会社内
 Fターム(参考) 2E002 EB12 FA02 FA03 LA02 LC02
 2E125 AA03 AB12 AC23 BB08 BB13
 BD01 BD06 BE08 CA02 CA05
 2E176 AA09 BB29

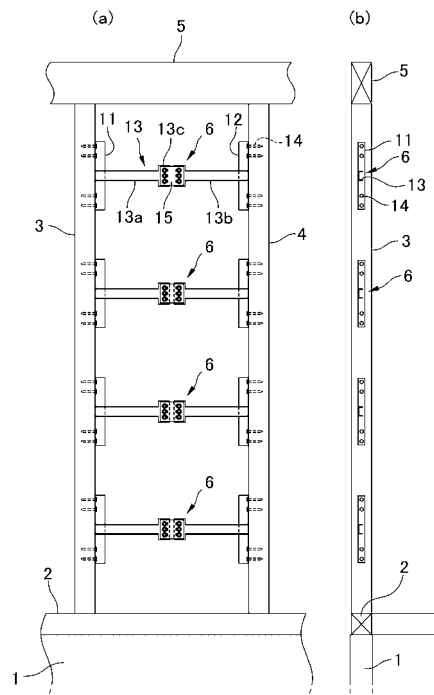
(54) 【発明の名称】 木造建築物の補強金具及び木造建築物の補強方法

(57) 【要約】

【課題】 軸組構造の新築及び既存の木造建築物を安価で補強するとともに、地震等の水平力に対してある程度の変形を許容しながら補強する。

【解決手段】 木製の柱3、4と横架材5とを組み合わせる木造建築物の隣り合う2つの柱間に補強金具6を取り付ける。補強金具は、隣り合う2つの柱の一方に鉛直方向に取り付けられる第1の鉛直部材11と、他方の柱4に取り付けられる第2の鉛直部材12と、両端部が第1の鉛直部材及び第2の鉛直部材に曲げモーメントの伝達が可能に結合された水平部材13とを有する。水平部材は、第1の鉛直部材及び第2の鉛直部材との結合部付近の曲げ剛性が、柱の傾斜時に塑性変形が生じるように調整されている。このような補強金具を上下に一つ又は複数を取り付け、2つの柱3、4と補強金具6とでラーメン構造を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

木製の柱と横架材とを組み合わせる構築される木造建築物の補強金具であって、隣り合う2つの柱の互いに対向する面のそれぞれに固着される第1の鉛直部材及び第2の鉛直部材と、

前記第1の鉛直部材と前記第2の鉛直部材とを水平方向に接合する水平部材とを有し、前記柱が傾斜しようとするときに、前記鉛直部材と前記水平部材との結合部分に生じる曲げモーメントによって該柱の傾斜に抵抗するものであることを特徴とする木造建築物の補強金具。

【請求項 2】

前記水平部材は、前記第1の鉛直部材及び前記第2の鉛直部材との結合部付近の曲げ剛性が、前記柱の傾斜時に塑性変形が生じるように調整されていることを特徴とする請求項1に記載の木造建築物の補強金具。

【請求項 3】

前記水平部材は、前記第1の鉛直部材及び前記第2の鉛直部材との結合部付近に、曲げ剛性が低減された剛性低減部を有し、

該剛性低減部で前記塑性変形が生じるものであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の木造建築物の補強金具。

【請求項 4】

前記水平部材は、2つの部材を接続したものであり、

2つの部材の接続部は、軸線方向に長さを調整して接続することができるものであることを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載の木造建築物の補強金具。

【請求項 5】

前記水平部材を構成する2つの部材のそれぞれは、一つの木部材と曲げモーメントの伝達が可能となるように堅結され、該木部材を介して接続されるものであることを特徴とする請求項4に記載の木造建築物の補強金具。

【請求項 6】

木製の柱と横架材とを組み合わせる構築される木造建築物の補強方法であって、

鉛直方向に配置される第1の鉛直部材と、該第1の鉛直部材と平行に配置される第2の鉛直部材と、両端部が前記第1の鉛直部材及び前記第2の鉛直部材に曲げモーメントの伝達が可能に結合された水平部材とを有する補強金具を、隣り合う2つの柱間に配置し、

2つの柱の互いに対向する面のそれぞれに前記第1の鉛直部材及び前記第2の鉛直部材を固着して、2つの柱と前記水平部材とでラーメン構造を形成することを特徴とする木造建築物の補強方法。

【請求項 7】

前記補強金具の前記水平部材は、前記第1の鉛直部材及び前記第2の鉛直部材との結合部付近の曲げ剛性が、前記柱の傾斜時に塑性変形が生じるように調整することを特徴とする請求項6に記載の木造建築物の補強方法。

【請求項 8】

前記補強金具は、隣り合う2つの柱の下端から上端までの間に複数を設けることを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の木造建築物の補強方法。

【請求項 9】

前記補強金具は、2つの柱間に設けられた窓の下側の腰壁内及び/又は窓の上側の垂れ壁内に取り付けることを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の木造建築物の補強方法。

【請求項 10】

前記補強金具は、2つの柱間の長押の上側で天井の廻縁より下側に取り付けることを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の木造建築物の補強方法。

【請求項 11】

前記柱に上下方向の添木を取り付け、

10

20

30

40

50

前記補強金具は、前記添木を介して前記柱に固着することを特徴とする請求項6から請求項10までのいずれかに記載の木造建築物の補強方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、木造建築物に作用する水平方向の力に対して該木造建築物を補強する補強金具及び木造建築物の補強方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

主に柱と梁・胴差等の横架材とによって構築される、いわゆる軸組構造の木造構造物では、地震等の水平力に対して筋交いや鋼製ブレースを設置して補強することが広く行われている。また、隣り合うように立設された2つの柱と胴差や土台等の横架材とで囲まれた矩形部分に耐力面材を取り付け、耐震壁として補強することも多く採用されている。

20

【0003】

一方、オイルダンパーや粘弾性ダンパーの利用、又は塑性変形する金属部材の利用により、いわゆる制震構造として地震エネルギーを吸収し、地震に対して安全な建築物とすることが広く知られている。そして、制震構造としては、例えば特許文献1、特許文献2、特許文献3等に提案されるものがある。

【0004】

上記のように地震等の水平力に対して抵抗可能な構造とすることは、新たに構築される木造建築物において採用される他、既存の木造建築物の地震に対する安全性を高めるためにも広く行われている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-301624号公報

【特許文献2】特開2006-152788号公報

【特許文献3】特開2005-42403号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記筋交いや鋼製ブレースは、2つの柱とこの柱の上下に架設された横架材とで囲まれた矩形部分の対角線上に設置する必要がある。このため、既存の木造建築物を補強するときには、これらを設置する柱間の壁のみでなく天井も解体する必要が生じる。また、和室における長押がある場合も、これを取り外す必要がある。2つの柱とこの柱の上下に架設される横架材とで囲まれた矩形部分に耐力面材を取り付ける補強においても、耐力面材は柱と上下の横架材に固定しないと十分な耐力が期待できず、天井や長押を解体する必要がある。このため、補強のために多くの費用が必要となる。そして、開口が設けられる部分には設置することができない。

40

【0007】

また、柱間に貫（ぬき）と称される水平部材を設けて水平方向の力に抵抗する構造では

50

、ある程度の変形を許容しながら柱の倒壊に対して抵抗するものとなっているが、上記のような筋交いや耐力面材を用いて補強すると、補強部分が水平力の作用時にも変形が小さくなるように拘束され、建築物の剛性に偏りが生じる。このため、建築物に設けられた筋交いや耐力面材と貫との双方がバランスよく分担して地震時の水平力に抵抗することが難しくなる。

【0008】

一方、制震構造とするには、オイルダンパーや粘弾性ダンパーの製作費が高く、新築の建築物及び既存の建築物の補強のいずれにおいても多くの費用が必要となる。

【0009】

本願に係る発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、軸組構造の新築及び既存の木造建築物を安価で補強することができるように、地震等の水平力に対してある程度の変形を許容しながら補強することができる補強金具及び補強方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、木製の柱と横架材とを組み合わせて構築される木造建築物の補強金具であって、隣り合う2つの柱の互いに対向する面のそれぞれに固着される第1の鉛直部材及び第2の鉛直部材と、前記第1の鉛直部材と前記第2の鉛直部材とを水平方向に接合する水平部材とを有し、前記柱が傾斜しようとするときに、前記鉛直部材と前記水平部材との結合部分に生じる曲げモーメントによって該柱の傾斜に抵抗するものである木造建築物の補強金具を提供する。

20

【0011】

この補強金具では、隣り合う2つの柱間に取り付けることにより、二つの柱とこの補強金具の水平部材とでラーメン構造が形成される。これにより、水平部材と柱の曲げ剛性によってこのラーメン構造の変形に抵抗することになり、木造建築物は地震等による水平力に対して有効に補強される。また、この補強金具は、簡単な構成からなり、安価に製作することができる。したがって、新築又は既存の木造建築物を少ない費用で補強することが可能となる。

一方、この補強金具が取り付けられたときに上下方向に占める領域は小さく、開口部や他の部材が設けられた位置を避けて補強することができる。したがって、既存の木造建築物に対しては、天井、床、長押、鴨居等の多くを解体するのではなく、部分的な解体にとどめて補強金具を取り付けることができる。

30

さらに、この補強金具では取り付けられた木造建築物に水平方向の力が作用したときに、構成する部材の曲げ剛性で柱等の変形に抵抗するものとなり、筋交いや耐力面材を用いた補強より大きな変形を許容した状態で水平力に抵抗することになる。これにより、古民家等で用いられている貫の機能を有効に利用した補強や、他の制震装置等と併用した補強が可能となる。

【0012】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の木造建築物の補強金具において、前記水平部材は、前記第1の鉛直部材及び前記第2の鉛直部材との結合部付近の曲げ剛性が、前記柱の傾斜時に塑性変形が生じるように調整されているものとする。

40

【0013】

この補強金具が取り付けられた壁に、この壁と平行な方向の水平力が作用すると、補強金具の水平部材には鉛直部材との結合部付近で最も大きな曲げモーメントが生じる。そして、建築物の倒壊に至るまでの柱が傾斜した状態で水平部材の鉛直部材との結合部付近に塑性変形が生じる。これにより、水平部材の鉛直部材との結合部付近がいわゆる塑性ヒンジとして機能し、地震動の水平力が作用すると曲げモーメントと曲げ変形との関係を示すグラフがループ状となって、このヒステリシスによって地震動のエネルギーを吸収する。すなわちこの補強金具が制震装置として機能し、木造建築物の振動を抑制して地震動に対する安全性が向上する。

50

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の木造建築物の補強金具において、前記水平部材は、前記第 1 の鉛直部材及び前記第 2 の鉛直部材との結合部付近に、曲げ剛性が低減された剛性低減部を有し、該剛性低減部で前記塑性変形が生じるものとする。

【 0 0 1 5 】

この補強金具では、地震等の水平力が作用したときに上記剛性低減部に範囲を限定して塑性変形を生じさせることができる。また、この部分の曲げ剛性を容易に調整することができる。これにより、剛性低減部が塑性ヒンジとして有効に作用するように調整することが可能となる。

10

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の木造建築物の補強金具において、前記水平部材は、2 つの部材を接続したものであり、2 つの部材の接続部は、軸線方向に長さを調整して接続することができるものとする。

【 0 0 1 7 】

この補強金具では、隣り合う 2 つの柱の対向する側面間に、密接するように取り付けることが容易となる。そして、柱に正確に密接して取り付けられることにより、木造建築物の変形に対して有効に作用して補強効果が得られる。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載の木造建築物の補強金具において、前記水平部材を構成する 2 つの部材のそれぞれは、一つの木部材と曲げモーメントの伝達が可能となるように堅結され、該木部材を介して接続されるものとする。

20

【 0 0 1 9 】

この補強金具では、取り付けの現場で木部材の長さを変更することができ、隣り合う 2 つの柱間の間隔が異なる場合にも容易に対応して、双方の柱と密接するように取り付けることができる。また、水平部材を構成する 2 つの部材が木部材と一体となり、柱とともにラーメン構造を形成する。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に係る発明は、木製の柱と横架材とを組み合わせる木造建築物の補強方法であって、鉛直方向に配置される第 1 の鉛直部材と、該第 1 の鉛直部材と平行に配置される第 2 の鉛直部材と、両端部が前記第 1 の鉛直部材及び前記第 2 の鉛直部材に曲げモーメントの伝達が可能に結合された水平部材とを有する補強金具を、隣り合う 2 つの柱間に配置し、2 つの柱の互いに対向する面のそれぞれに前記第 1 の鉛直部材及び前記第 2 の鉛直部材を固着して、2 つの柱と前記水平部材とでラーメン構造を形成する木造建築物の補強方法を提供するものである。

30

【 0 0 2 1 】

この補強方法では、2 つの柱と補強金具の水平部材とで形成されたラーメン構造が、2 つの柱間の壁と平行な水平力に対して抵抗する。これにより、木造建築物は地震等による水平力に対して有効に補強される。また、補強金具を安価に製作できるとともに、既存の木造建築物に対しては、天井、床、長押、鴨居等の多くを解体するのではなく、部分的な解体にとどめて補強金具を取り付けることができる。

40

さらに、この補強金具を開口部や他の部材が設けられた位置を上下に避けて取り付けことができ、取り付けの位置の自由度が大きくなる。また、筋交いや耐力面材を用いた補強より大きな変形を許容した状態で水平力に抵抗することになり、古民家等で用いられている貫の機能を有効に利用した補強や、他の制震装置等と併用した補強も可能となる。

【 0 0 2 2 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 6 に記載の木造建築物の補強方法において、前記補強金具の前記水平部材は、前記第 1 の鉛直部材及び前記第 2 の鉛直部材との結合部付近の曲げ剛性が、前記柱の傾斜時に塑性変形が生じるように調整するものとする。

【 0 0 2 3 】

50

この補強方法では、地震時に補強金具の水平部材にいわゆる塑性ヒンジが生じて補強金具を制震装置として機能させることができる。これにより、地震動のエネルギーを吸収し、木造建築物の振動を抑制して地震動に対する安全性を向上させることが可能となる。

【0024】

請求項8に係る発明は、請求項6又は請求項7に記載の木造建築物の補強方法において、前記補強金具は、隣り合う2つの柱の下端から上端までの間に複数を設けるものとする。

【0025】

この補強方法では、複数の補強金具と隣り合う2つの柱とで多層のラーメン構造が形成され、大きな耐荷力を有する壁が形成される。

【0026】

請求項9に係る発明は、請求項6又は請求項7に記載の木造建築物の補強方法において、前記補強金具は、2つの柱間に設けられた窓の下側の腰壁内及び/又は窓の上側の垂れ壁内に取り付けるものとする。

【0027】

この補強方法では、窓を有するために筋交いやブレースを取り付けることができない壁を利用して、地震等に対する補強を行うことができる。

【0028】

請求項10に係る発明は、請求項6又は請求項7に記載の木造建築物の補強方法において、前記補強金具は、2つの柱間の長押の上側で天井の廻縁より下側に取り付けるものとする。

【0029】

この補強方法では、既存の木造建築物において、設けられている長押や天井の廻縁を解体することなく補強金具を取り付けることができ、解体する部分を少なくして補強を行うことが可能となる。また、長押の下側が開口となっても補強金具を取り付けて補強することができる。

【0030】

請求項11に係る発明は、請求項6から請求項10までのいずれかに記載の木造建築物の補強方法において、前記柱に上下方向の添木を取り付け、前記補強金具は、前記添木を介して前記柱に固着するものとする。

【0031】

この補強方法では、壁を形成する面材を柱の居室側側面より壁の中心側へ後退させた位置に取り付け、いわゆる真壁とすることができる。そして、この真壁内に補強金具を取り付けることができる。

【発明の効果】

【0032】

以上説明したように、本願発明に係る木造建築物の補強金具及び木造建築物の補強方法では、既存の木造建築物に対して解体する部分を少なくして補強することが可能となる。また、新築及び既存の木造建築物の双方において、少ない費用で地震等の水平力に対して補強することができる。さらに、筋交いや耐力面材による補強より木造建築物の変形を大きく許容した状態で補強することが可能となり、既存の木造建築物の特性や新築される木造建築物の制震機能を有効に利用した補強が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本願発明に係る木造建築物の補強方法が適用された構造躯体の一部を示す概略側面図及び概略断面図である。

【図2】本願発明の一実施形態である補強金具の取り付け状態を示す側面図、断面図及び平面図である。

【図3】図1に示す構造躯体及び補強金具で構成される多層ラーメン構造の曲げモーメント図である。

10

20

30

40

50

【図 4】図 2 に示す補強金具の水平部材の接続部を示す側面図である。

【図 5】本願発明の他の実施形態である補強金具を示す側面図、断面図及び平面図である。

【図 6】本願発明の他の実施形態である補強金具を示す側面図、断面図及び平面図である。

【図 7】本願発明の他の実施形態である補強金具を示す側面図、断面図及び平面図である。

【図 8】本願発明に係る木造建築物の補強方法が適用された構造躯体の他の例であって、添木を介して補強金具を取り付けた例を示す概略側面図及び概略平断面図である。

【図 9】図 8 に示す構造躯体における補強金具の取り付け状態を示す側面図、断面図及び平面図である。

10

【図 10】本願発明の補強方法によって補強金具が取り付けられた状態の他の例を示す概略側面図及び概略断面図である。

【図 11】本願発明の補強方法によって補強金具が取り付けられた状態の他の例を示す概略側面図及び概略断面図である。

【図 12】本願発明の補強方法によって補強金具が取り付けられた状態の他の例を示す概略側面図及び概略平断面図である。

【図 13】本願発明の補強方法によって補強金具が取り付けられた状態を他の例示す概略側面図及び概略平断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0034】

以下、本願発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図 1 は本願発明に係る木造建築物の補強方法が適用された構造躯体の一部を示す概略側面図及び概略断面図であり、図 2 はこの補強方法で用いられている補強金具の側面図、断面図及び平面図である。

この木造建築物は、軸組構造として構築されたものであり、基礎 1 上に土台 2 を横方向に支持し、この上に複数の柱 3, 4 を立設している。そして、この柱 3, 4 の上に胴差、梁等の横架材 5 を架け渡すように支持している。これら柱 3, 4 と横架材 5 と土台 2 とで囲まれた矩形の範囲を壁とする。このような構造の外壁を建築物の周囲に形成するとともに、居室間の仕切壁も同様の構造で形成する。木造建築物が平屋建ての場合はこの上に小屋組を設け、屋根を形成する。2 階建て又は 3 階建ての場合には上記横架材の上にさらに柱を立設し、横架材を架け渡す。そして、最上階の上に屋根を形成する。

30

【0035】

補強金具 6 は、隣り合うように立設された 2 つの柱 3, 4 間に、上下に複数を配列して取り付けられている。この補強金具 6 は、隣り合う 2 つの柱 3, 4 の互いに対向する面のそれぞれに固着される第 1 の鉛直部材 1 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 と、第 1 の鉛直部材 1 1 と第 2 の鉛直部材 1 2 とを水平方向に接合する水平部材 1 3 とを備えるものである。第 1 の鉛直部材 1 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 は、断面が L の字型の鋼材からなり、柱 3, 4 に当接される面にビスやラグスクリュー 1 4 を挿通することができる取り付け孔が設けられている。そして、上下方向のほぼ中央部に水平部材 1 3 がほぼ直角方向に溶接によって結合されている。

40

【0036】

水平部材 1 3 は、断面がコの字型の鋼材からなる 2 つの部材を中央部で接続したものであり、図 2 に示すように、2 つの部材 1 3 a, 1 3 b の接続される端部に平板状となった接続部 1 3 c が形成されている。この接続部 1 3 c には複数のボルト孔が設けられており、これらのボルト孔と対応するように長孔が設けられた添接板 1 5 を双方の接続部 1 3 c に重ね合わせ、ボルト 1 6 を接続部 1 3 c のボルト孔及び添接板 1 5 の長孔に挿通することができる。したがって、ボルト 1 6 にナットを螺合して締め付けることにより、2 つの部材 1 3 a, 1 3 b を接続することができるようになっている。

【0037】

50

上記水平部材 1 3 は、第 1 の鉛直部材 1 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 との結合部付近に、断面の曲げ剛性を低減した剛性低減部 1 3 d が形成されている。曲げ剛性の調整は、断面がコの字状となった鉛直部分つまりウェブ 1 3 e に相当する部分の上下縁より水平に張りだしたフランジ 1 3 f を切り欠くことによって行われている。これにより、柱 3, 4 の傾斜が大きくなるとこの水平部材の剛性低減部 1 3 d に作用する応力度が塑性領域に入り、塑性ヒンジとして機能するように調整されている。

【 0 0 3 8 】

このような補強金具 6 は、第 1 の鉛直部材 1 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 を、隣り合う 2 つの柱 3, 4 の対向する面に当接し、ビス又はラグスクリュー 1 4 等を用いて柱 3, 4 に固定されている。鉛直部材 1 1, 1 2 を柱 3, 4 の対向面に固定する工程は、水平部材 1 3 を 2 つに分割した状態又は水平部材 1 3 の軸線方向の長さを変えることが可能となるように 2 つの部材 1 3 a, 1 3 b を接続した状態で行う。そして、鉛直部材 1 1, 1 2 を柱 3, 4 に固定した後、水平部材を接続する。これにより、柱間の間隔が多少変動しても第 1 の鉛直部材 1 1 と第 2 の鉛直部材 1 2 とを 2 つの柱 3, 4 に密接するように取り付け、水平部材 1 3 を介して連結することができる。

10

【 0 0 3 9 】

このように補強金具 6 が取り付けられると、補強金具 6 の水平部材 1 3 と 2 つの柱 3, 4 との間で曲げモーメントが伝達される構造となり、2 つの柱 3, 4 と補強金具 6 の水平部材 1 3 とによってラーメン構造が形成される。また、上下に複数の補強金具 6 が取り付けられることによって多層ラーメンとなる。そして、2 つの柱間の壁と平行に水平力が作用すると、図 3 に示す曲げモーメント図のように、水平部材 1 3 及び柱 3, 4 に曲げモーメントが作用して柱 3, 4 の倒壊に抵抗するものとなる。

20

【 0 0 4 0 】

水平部材 1 3 の曲げモーメントは、両端部つまり第 1 の鉛直部材 1 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 との結合部付近で最大となっており、この部分に設けられた剛性低減部 1 3 d で中間部分より大きな曲げ変形が生じる。そして、柱 3, 4 の傾斜が大きくなるとこの剛性低減部 1 3 d で塑性変形が生じる。地震動のように水平力が繰り返し作用すると、上記剛性低減部 1 3 d における曲げモーメントと曲げ変形との関係を示す図がループ状となり、このヒステリシスによって地震動のエネルギーが吸収される。したがって、補強金具 6 は制震装置として機能し、この補強金具 6 を取り付けられた柱間は振動エネルギーの吸収性に優れた耐力壁として機能するものとなる。

30

【 0 0 4 1 】

また、この補強金具 6 は壁の厚さ方向に小さな寸法で形成することができ、2 つの柱 3, 4 間に形成される壁が、和室等で採用される壁面が柱面より壁の中心側に後退したいわゆる真壁であっても、補強金具 6 を壁体内に納まるように取り付けることができる。

【 0 0 4 2 】

なお、水平部材 1 3 の中央部では、作用する曲げモーメントが小さく、水平部材 1 3 の接続部分には大きな曲げモーメントが作用しない。したがって、水平部材 1 3 の接続部で大きな変形は生じず、2 つの柱 3, 4 の変形に抵抗し得るものとなっている。

また、水平部材 1 3 のほぼ中央に設けられた接続部の構造は、図 4 に示すように、添接板 1 5 の長さを変更することにより、柱 3, 4 の間隔が多少異なる場合においても対応して補強金具 6 を取り付けることができる。一方、柱 3, 4 の間隔が木造建築物の各部でほぼ一定であるときには、図 5 に示すように、水平部材を構成する 2 つの部材のそれぞれが備える平板状の接続部 1 3 c を互いに重ね合わせ、これらの双方を貫通するボルト 1 6 とこれに螺合したナットとで締め付けて接続するものであっても良い。なお、このときには 2 つの部材 1 3 a, 1 3 b の少なくともいずれか一方の接続部 1 3 c に設けられたボルト孔を長孔としておくのが望ましい。

40

【 0 0 4 3 】

補強金具は、図 2 及び図 5 に示すものの他、図 6 に示すものや図 7 に示すものを用いることもできる。

50

図 6 に示す補強金具 7 は、断面がコの字状となった鋼材を用いた水平部材 2 3 が 2 つの部材 2 3 a , 2 3 b を接続したものとなっており、それぞれは第 1 の鉛直部材 2 1 及び第 2 の鉛直部材 2 2 に溶接で結合されている。そして、水平部材を構成する 2 つの部材 2 3 a , 2 3 b の中央部側の端部は切断されたままのコの字状の端面となっている。これら 2 つの部材 2 3 a , 2 3 b は木部材 2 4 で接続されるものであり、水平部材 2 3 の 2 つのフランジ 2 3 c とウェブ 2 3 d とで形成される凹部に木部材 2 4 が嵌め入れられている。そして、ウェブ 2 3 d に設けられた小孔に挿通されるビス又はラグスリユー 2 5 等によって鋼からなる 2 つの部材 2 3 a , 2 3 b と木部材 2 4 とが一体に接続される。

【 0 0 4 4 】

このような補強金具 7 を用いることにより、柱間の間隔が大きく変動する場合においても、現場で柱 3 , 4 間の間隔に対応して木部材 2 4 の寸法を調整することができ、同じ寸法の補強金具 7 を使用することが可能となる。

10

【 0 0 4 5 】

一方、図 7 に示す補強金具 8 は、水平部材 3 3 が分割されておらず、第 1 の鉛直部材 3 1 との結合部から第 2 の鉛直部材 3 2 との結合部まで連続した鋼材が用いられている。柱 3 , 4 間の間隔が木造建築物の各部で同一の部分が多く、柱 3 , 4 を正確に立設可能である場合や、予め 2 つの柱 3 , 4 を補強金具 8 で接合してから土台の上に立て込むことが可能である場合等には、このような補強金具 8 を使用することも可能となる。

【 0 0 4 6 】

なお、以上に説明した実施の形態では、水平部材 1 3 , 2 3 , 3 3 が第 1 の鉛直部材 1 1 , 2 1 , 3 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 , 2 2 , 3 2 と結合される端部付近に剛性低減部 1 3 d , 2 3 e , 3 3 a が設けられているが、このような断面が縮小された剛性低減部を設けることなく、水平部材が均等な断面を有するものであっても良い。このような水平部材でも、両端部で曲げモーメントが最大となることから、断面の選択によって端部付近で塑性変形を生じさせることも可能である。

20

また、水平部材の断面が地震時の水平力が作用したときに塑性変形が生じないものでも良い。この場合には塑性ヒンジによる振動エネルギーの吸収効果は期待できないが、柱と水平部材とのラーメン構造で水平力に抵抗し得るものである。

【 0 0 4 7 】

図 8 は、補強金具 6 が添木 4 1 を介して柱 3 , 4 に取り付けられるとともに、2 つの柱 3 , 4 間に間柱 4 2 が設けられる場合について、構造躯体の一部を示す概略側面図及び概略平断面図である。また、図 9 は取り付けられた状態の補強金具 6 を示す側面図、平面図及び断面図である。

30

この実施の形態では、2 つの柱 3 , 4 の互いに対向する面に、この柱より壁厚方向の寸法が小さい添木 4 1 が柱 3 , 4 の上端から下端にかけて取り付けられている。そして、補強金具 6 はこの添木 4 1 を介して柱 3 , 4 に固定されるものとなっている。また、柱間のほぼ中央には、添木 4 1 と壁厚方向の寸法がほぼ同じとなった間柱 4 2 が土台 2 の上に支持され、上端が横架材 5 に接合されている。

【 0 0 4 8 】

補強金具 6 の第 1 の鉛直部材 1 1 及び第 2 の鉛直部材 1 2 には、図 2 に示す実施形態と同様に断面が L 型の鋼材が用いられ、水平部材 1 3 には断面がコの字状となった鋼材が用いられている。また、水平部材 1 3 は 2 つの部材を中央で接続したものであり、2 つの部材 1 3 a , 1 3 b は添接板 4 3 によって接続されるものとなっている。この実施形態では水平部材のほぼ中央部に間柱 4 2 が立設されるため、水平部材を構成する 2 つの部材 1 3 a , 1 3 b は間柱 4 2 の両側の位置で切断されており、これらを接続する添接板 4 3 は曲げ加工が施されて、立設された間柱 4 2 との干渉を避ける形状となっている。つまり、添接板 4 3 の平面形状が矩形の溝状部分を有するように曲げ加工されており、間柱 4 2 は溝状となった凹部内を上下方向に通過するように配置されている。また、間柱の添接板 4 3 が横断する部分には切り欠きが設けられ、添接板 4 3 がこの切り欠き内に納められており、間柱 4 2 の居室内側の面と添木 4 1 の居室内側の面とにわたって、内装を施すための面

40

50

材 4 4 を取り付けることができるようになっている。

このような構造とすることにより、面材 4 4 を用いていわゆる真壁を容易に形成するとともに、真壁内に本発明の補強金具 6 が納まるように補強を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

次に、このような補強を新築の木造建築物及び既存の木造建築物について行う方法について説明する。

新築の木造建築物では、柱 3 , 4 を土台 2 の上に立設し、横架材 5 を架け渡した後に補強金具 6 を柱間に取り付ける。そして、これらの補強金具 6 が壁内に納まるように壁を形成する。このとき、図 1 0 に示すように長押 5 1 や付鴨居 5 2 が設けられる壁では、これらが設けられる高さを避けて複数の補強金具 6 を取り付けることができる。また、天井廻縁 5 3 が設けられる位置を避けて、これより下側に取り付けることもできる。

一方、図 1 1 に示すように開口 5 4 が設けられる部分にも、開口の上側に設けられた垂れ壁 5 5 や開口より下方の腰壁 5 6 となる位置に補強金具 6 を取り付け、垂れ壁 5 5 又は腰壁 5 6 をこれらの補強金具 6 が壁内に納まるように形成することができる。

【 0 0 5 0 】

既存の木造建築物の補強を行うときには、補強金具 6 を取り付けようとする部分の壁を解体し、柱 3 , 4 間に補強金具 6 を取り付けた後に、これらの補強金具 6 が壁内に納まるように壁体を修復する。このとき、図 1 0 に示すように長押 5 1 や付鴨居 5 2 が設けられている部分でも、長押 5 1 や付鴨居 5 2 を解体することなく、これらの上方及び下方の壁を解体して補強金具 6 を取り付けることができる。また、天井 5 7 及び床 5 8 を解体することなく天井廻縁 5 3 より下側の壁、又は床 5 8 より上側の壁を解体して、補強金具 6 を取り付けることができる。

一方、図 1 1 に示すように開口 5 4 が設けられる部分では、開口 5 4 の上側に設けられた垂れ壁 5 5 や開口 5 4 より下方の腰壁 5 6 を解体し、開口 5 4 の枠組みを解体することなく垂れ壁 5 5 又は腰壁 5 6 内に補強金具 6 を取り付けることができる。

したがって、補強にあたって解体する部分を少ない範囲にとどめ、修復費用を低減して大きな補強効果を得ることが可能となる。

【 0 0 5 1 】

上記のような補強金具による木造建築物の補強は、次に説明するように、2 つの柱間の間隔が異なる部位において適用することが可能である。

一般に軸組構造の木造建築物は、9 1 0 mm ~ 9 8 0 mm (間中、一間の 1 / 2) を単位としてこの 1 倍、1 . 5 倍、2 倍の中心間隔で柱が立設されることが多い。このように 2 つの柱の間隔が大きく変動する場合に、次のような構造として補強金具を取り付けることができる。

【 0 0 5 2 】

図 8 に示すように、添木と間柱とを使用して壁体を形成する場合であって、柱の間隔が間中の 1 . 5 倍又は 2 倍であるときには、図 1 2 に示すような構造を採用することができる。

図 1 2 (a) に示す構造では、一方の柱 6 1 からほぼ間中の位置に補強用間柱 6 3 を立設する。この補強用間柱 6 3 は、壁厚方向の寸法が添木 6 4 及び間柱 6 5 とほぼ同じとなっており、壁面と平行な方向に幅が大きくなっている。この補強用間柱 6 3 は、一本の木材から形成されるものでもよいし、図 1 2 に示すように 2 本又は 3 本の間柱用の木材を平行に密接させて用いるのもであっても良い。また、補強用間柱 6 3 と柱 6 1 との間には間柱 6 5 を立設する。

上記補強用間柱 6 3 とほぼ間中の間隔で立設された柱 6 1 との間には、図 8 に示す構造と同様に補強金具 6 6 を取り付ける。このとき柱 6 1 との間には添え木 6 4 を介挿して柱 6 1 と固着する。これにより、補強用間柱 6 3 と、柱 6 1 と、補強金具 6 6 の水平部材 6 6 a とでラーメン構造を形成する。

【 0 0 5 3 】

補強用間柱 6 3 と他の柱 6 2 との間隔は、間中の約 1 / 2 となっており、この部分には

10

20

30

40

50

図 9 に示す補強金具 6 6 の分割された水平部材の一方と一つの鉛直部材とが結合された分割補強金具 6 7 を用い、添木 6 4 を介して鉛直部材 6 7 b を柱 6 2 に取り付ける。水平部材 6 7 a の端部は、補強用間柱 6 3 に接続する。この端部は補強用間柱 6 3 に対して曲げモーメントの伝達が可能に接続するものではなく、L の字状に加工された金具 6 8 等を用いて上下方向の位置が固定されるように接続するものでよい。

このように補強金具 6 6 及び分割補強金具 6 7 が取り付けられた補強用間柱 6 3、間柱 6 5 及び添木 6 4 に当接するように面材を設け、壁を構成する。

【 0 0 5 4 】

このような壁は、水平方向の力が作用したときに、補強用間柱 6 3 と、間中の間隔で立設された柱 6 1 と、補強金具 6 6 の水平部材 6 6 a とで構成されるラーメンによって抵抗する。また、補強用間柱 6 3 と、他方の柱 6 2 つまり近接して立設された柱 6 2 と、これらの間に取り付けられた分割補強金具 6 7 の水平部材 6 7 a とは、水平部材 6 7 a と補強用間柱 6 3 との間で曲げモーメントは伝達されないが、有ヒンジラーメンとして機能し、水平力に対して抵抗するものとなる。

10

【 0 0 5 5 】

図 1 2 (b) は、柱 7 1 , 7 2 の中心間隔が間中の 2 倍つまり一間であるときの補強金具 7 6 の取り付け状態を示す概略側面図である。この構造では、2 つの柱間のほぼ中央に補強用間柱 7 3 を立設する。この補強用間柱 7 3 は、図 1 2 (a) に示す構造で使用されているものと同じものであり、壁厚方向の寸法が添木 7 4 及び間柱 7 5 とほぼ同じで、壁面と平行な方向に幅が大きくなっている。この補強用間柱 7 3 と両側の柱 7 1 , 7 2 との間には、間柱 7 5 を立設するとともに、柱 7 1 , 7 2 との間には添木 7 4 を介挿して補強金具 7 6 を補強用間柱 7 3 と柱 7 1 , 7 2 とに固着する。これにより、補強用間柱 7 3 と、柱 7 1 , 7 2 と、補強金具 7 6 の水平部材 7 6 a とでラーメン構造を形成する。そして、壁面を構成する面材を取り付ける。

20

なお、このように補強用間柱 6 3 , 7 3 と添木 6 4 , 7 4 とを用いて補強金具 6 6 , 7 6 を取り付け補強方法は、柱間に開口が設けられる場合においても、図 1 1 と同様に、開口の上側及び下側に補強金具 7 6 を取り付けものとして採用することができる。

【 0 0 5 6 】

2 つの柱の間隔が大きく異なる場合の対応として、図 1 3 に示すように補強金具を取り付けることもできる。

30

図 1 3 に示す壁は、2 つの柱 8 1 , 8 2 の中心間隔が間中のとき、間中の 1 . 5 倍のとき、及び間中の 2 倍のときの補強金具の取り付け状態を示す概略図である。

隣り合う 2 つの柱 8 1 , 8 2 の互いに対向する面にはそれぞれ添木 8 3 が取り付けられる。添木 8 3 は、壁厚方向の寸法が柱の寸法より小さくなっている。また、これらの添木 8 3 の間には、壁厚方向の寸法が添木 8 3 と同じ横棧 8 4 が、上下に所定の間隔で複数水平方向に架け渡されている。

【 0 0 5 7 】

補強金具 8 5 は上記横棧 8 4 の間に添木 8 3 を介して 2 つの柱 8 1 , 8 2 に固定される。この補強金具 8 5 の水平部材 8 5 は、2 つの部材が中央で接続されたものであり、水平部材 8 5 の長さが 2 つの柱 8 1 , 8 2 の間隔に対応して定められている。そして、水平部材 8 5 を構成する 2 つの部材が添接板 8 6 によって接合されるものとなっている。

40

壁の面材は、添木 8 3 と横棧 8 4 に当接して取り付けられ、横棧 8 4 が適切な間隔で設けられていることにより、面材を強固に支持することができる。また、補強金具 8 5 を壁内に納めて真壁とすることができる。

なお、補強金具は、図 1 3 に示すものに代えて、図 6 に示すように鋼からなる水平部材を木部材によって接続するものであっても良い。このような補強金具を使用することにより、図 1 3 に示すように 2 つの柱 8 1 , 8 2 の間隔が異なっても、木部材以外の補強金具は同じ形状寸法のものを用いることができる。

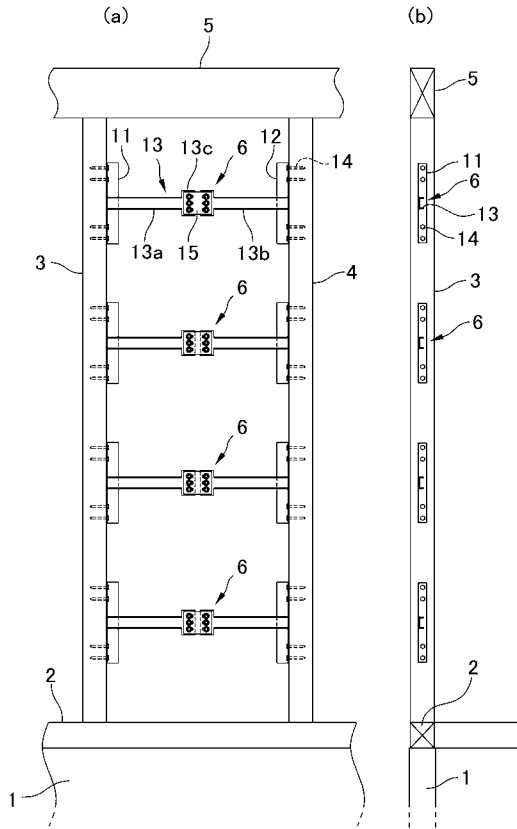
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

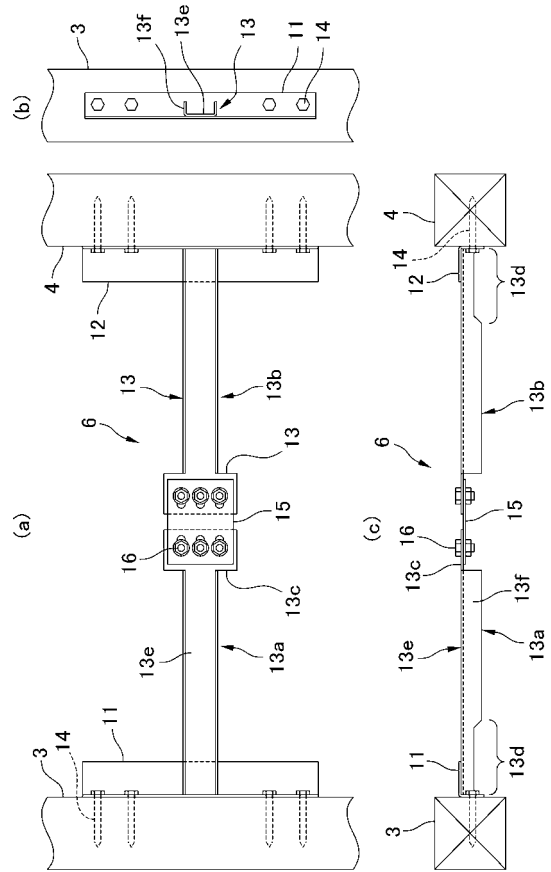
50

1 : 基礎、 2 : 土台、 3 , 4 : 柱、 5 : 横架材、 6 , 7 , 8 : 補強金具
 、
 1 1 : 第 1 の鉛直部材、 1 2 : 第 2 の鉛直部材、 1 3 : 水平部材、 1 3 a ,
 1 3 b : 水平部材を構成する 2 つの部材、 1 3 c : 平板状の接続部、 1 3 d : 水
 平部材の剛性低減部、 1 3 e : 水平部材のウェブ、 1 3 f : 水平部材のフランジ
 、 1 4 : ラグスクリュー、 1 5 : 添接板、 1 6 : ボルト、
 2 1 : 第 1 の鉛直部材、 2 2 : 第 2 の鉛直部材、 2 3 : 水平部材、 2 3 a ,
 2 3 b : 水平部材を構成する 2 つの部材、 2 3 c : 水平部材のフランジ、 2 3 d
 : 水平部材のウェブ、 2 3 e : 水平部材の剛性低減部、 2 4 : 木部材、 2 5
 : ラグスクリュー、 10
 3 1 : 第 1 の鉛直部材、 3 2 : 第 2 の鉛直部材、 3 3 : 水平部材、 3 3 a :
 水平部材の剛性低減部、
 4 1 : 添木、 4 2 : 間柱、 4 3 : 添接板、 4 4 : 面材、
 5 1 : 長押、 5 2 : 付鴨居、 5 3 : 天井廻縁、 5 4 : 開口、 5 5 : 垂れ
 壁、 5 6 : 腰壁、 5 7 : 天井、 5 8 : 床、
 6 1 , 6 2 : 柱、 6 3 : 補強用間柱、 6 4 : 添木、 6 5 : 間柱、 6 6 :
 補強用金具、 6 7 : 分割補強金具、
 7 1 , 7 2 : 柱、 7 3 : 補強用間柱、 7 4 : 添木、 7 5 : 間柱、 7 6 :
 補強用金具、
 8 1 , 8 2 : 柱、 8 3 : 添木、 8 4 : 横棧、 8 5 : 補強金具、 8 6 : 添 20
 接板

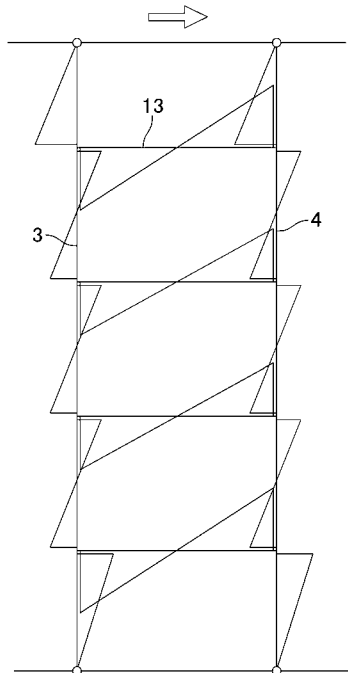
【 図 1 】



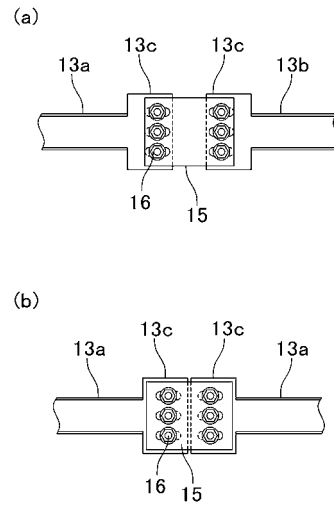
【 図 2 】



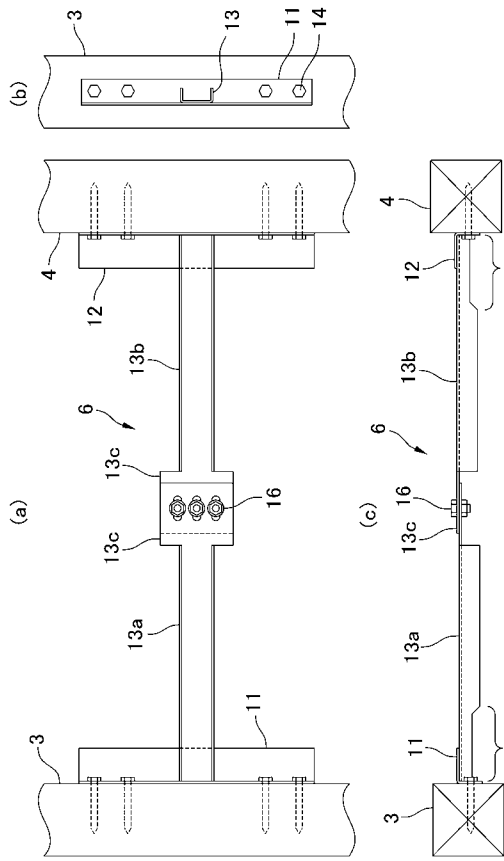
【 図 3 】



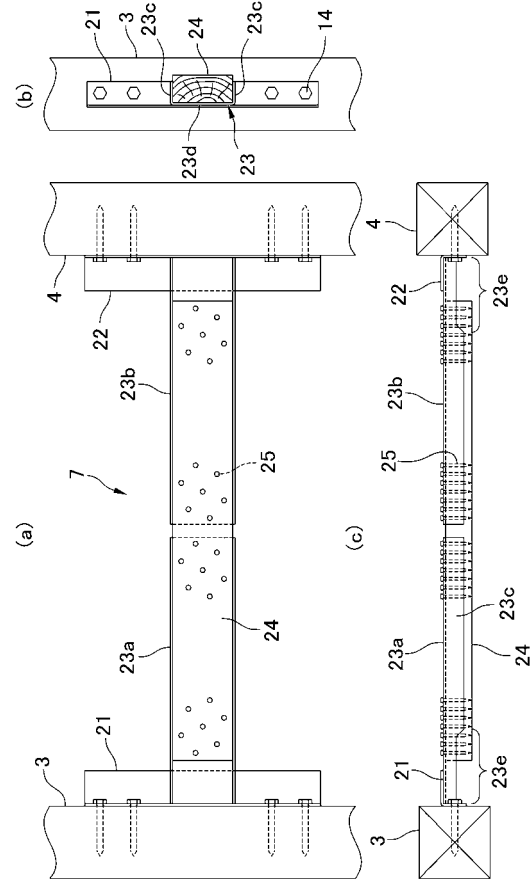
【 図 4 】



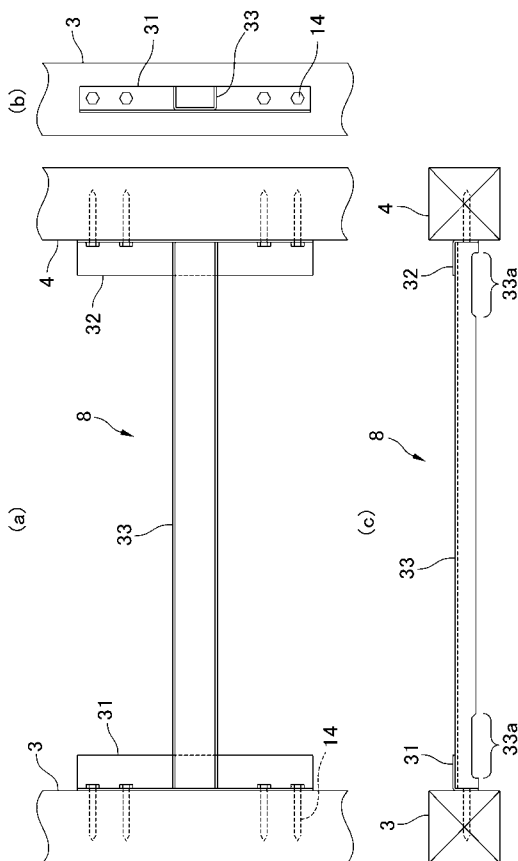
【 図 5 】



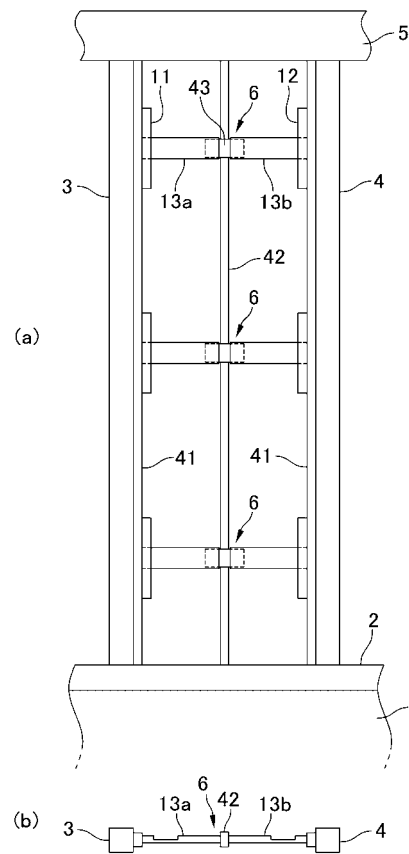
【 図 6 】



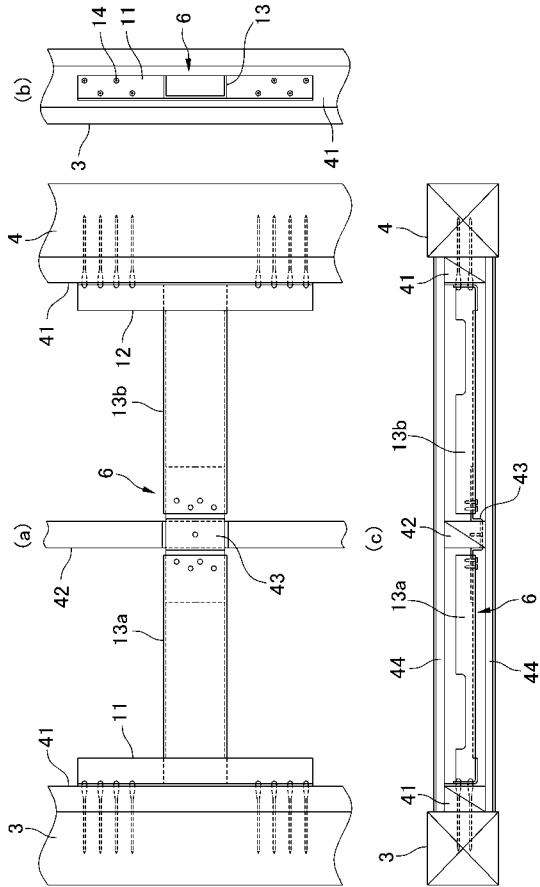
【 図 7 】



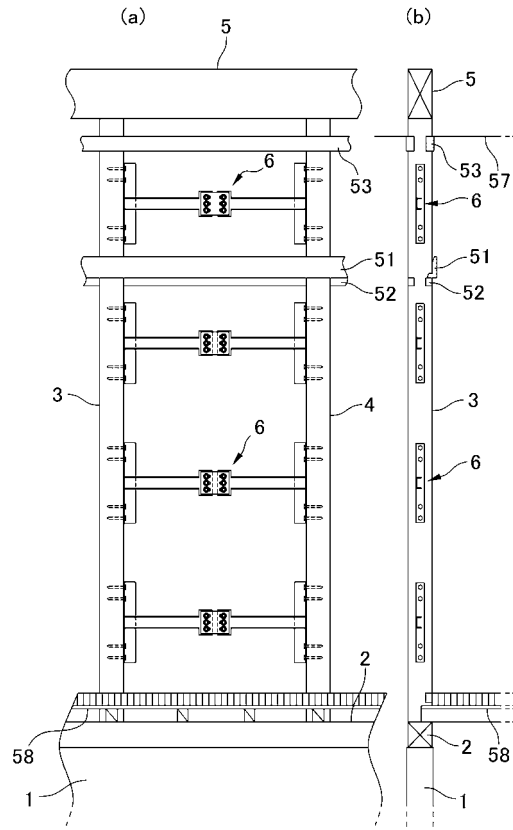
【 図 8 】



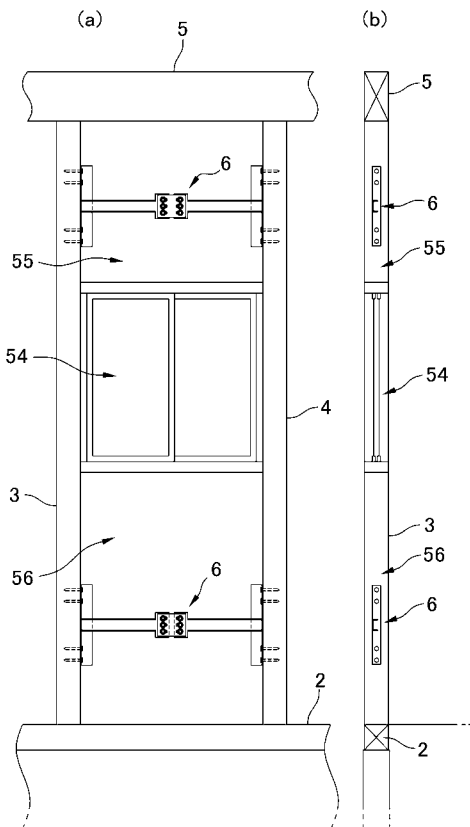
【図 9】



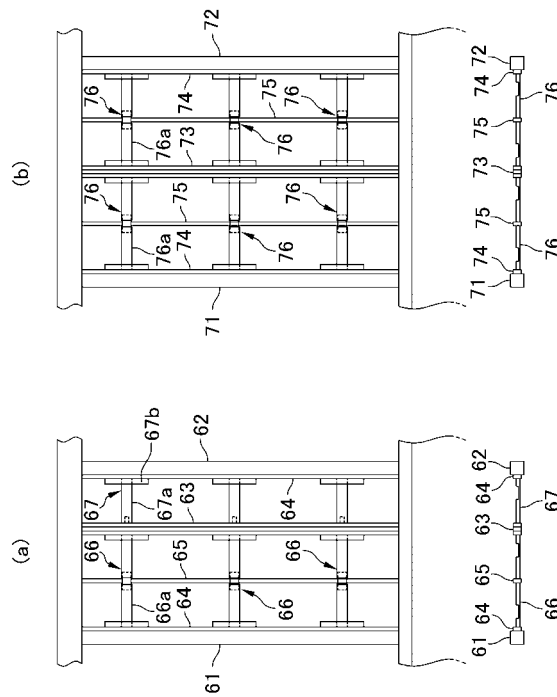
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

