(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5437644号
(P5437644)

(45)発行日　平成26年3月12日(2014.3.12)　(24)登録日　平成25年12月20日(2013.12.20)

(51)Int.Cl.			F I		
E04B	1/26	(2006.01)	E04B	1/26	G
E04B	1/58	(2006.01)	E04B	1/58	505L
E04C	3/36	(2006.01)	E04B	1/58	506L
			E04C	3/36	

請求項の数 3　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2009-3187(P2009-3187)
(22)出願日　平成21年1月9日(2009.1.9)
(65)公開番号　特開2010-159591(P2010-159591A)
(43)公開日　平成22年7月22日(2010.7.22)
審査請求日　平成24年1月5日(2012.1.5)

(73)特許権者　513127456
有限会社ライン工業
岐阜県多治見市脇之島町７丁目１７番地の１
(74)代理人　100098224
弁理士　前田　勘次
(74)代理人　100140671
弁理士　大矢　正代
(72)発明者　瀧本　実
岐阜県多治見市脇之島町７丁目４７の９

審査官　渋谷　知子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】木造構造体及び建築物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

木製角柱状の第一横架材と、

該第一横架材と直角をなすように長軸方向の端面が前記第一横架材の側面に接合されている第二横架材と、

それぞれ前記第一横架材及び前記第二横架材に直交する木製角柱状の一対の第一柱材及び一対の第二柱材を備える柱材集合体と、

該柱材集合体の外側周面を被覆する木製平板状の板体とを具備し、

一対の前記第一柱材は、それぞれ隣接する二側面の一方が前記第一横架材の側面と接合され他方が前記第二横架材の側面と接合されていると共に、一対の前記第一柱材が対向して前記第二横架材を挟み込むように配されており、

一対の前記第二柱材は、それぞれ一側面が前記第一横架材の側面と接合され、一対の前記第一柱材の一方と一対の前記第二柱材の一方、及び、前記第一柱材の他方と前記第二柱材の他方が、それぞれ対向して前記第一横架材を挟み込むように配されており、

前記柱材集合体の内部空間において、一対の前記第一柱材及び一対の前記第二柱材を連結する連結体を更に具備し、

該連結体は、前記柱材集合体の長軸方向に貫通した孔部を備える

ことを特徴とする木造構造体。

【請求項２】

請求項１に記載の木造構造体を用いた建築物であって、

二つの前記柱材集合体の間にガラス製の非耐力壁が設けられていることを特徴とする建築物。

【請求項３】

前記非耐力壁は、前記第一横架材または前記第二横架材の下方に設けられた第一壁体、及び、該第一壁体と平行に設けられた第二壁体による二重構造であることを特徴とする請求項２に記載の建築物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は木製の柱材と木製の横架材を備える木造構造体、及び、該木造構造体を用いた建築物に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

木構造（木造）は、鉄筋コンクリート構造（ＲＣ造）や鉄骨構造（Ｓ造）とは異なる利点を多く有している。例えば、木材は熱伝導率が小さいため、木構造は断熱性に優れている。また、水分を吸収し発散する木材の作用により、木構造は調湿作用を有している。更に、木材は切断や穿孔など加工が容易であり、比重が小さいために運搬や組立て作業が容易であることに加え、対比重強度が高い（強度の割に軽い）ことから基礎や地盤の施工が大掛かりとならないため、低コストで製造することができる。また、ＲＣ造やＳ造に比べて、重機や電動工具の使用度が低いことから、製造に伴うCO_2の排出が少なく環境に与える負荷が小さいことに加え、木材によってCO_2を固定することができる。また、間伐材を適切に利用すれば、豊富な材料供給を得られると共に、森林の保全にも資するものとなる。

【０００３】

木構造のうち従来の木造軸組工法では、木製の柱と梁とを高い剛性で接合することは困難であるため、所定の強度や耐荷重性を備えるためには、筋交いなどの耐力壁を所定量以上設ける必要がある。また、木造枠組壁工法では、木材の枠組みに構造用合板を張った耐力壁によって建築物に剛性を持たせている。従って、従来の木構造では、耐力壁を設ける必要があるために、開口部の大きさや平面計画の自由度が自ずと制限されてしまう。

【０００４】

そのため、木構造は一般住宅には多用されているものの、小売り店舗、喫茶店、美容院、オフィスなど、大きな開口部や間取りの多様性、或いは、大面積のガラス壁等の非耐力壁（カーテンウォール）の設置など、平面計画の自由度に対する要請がある建築物の構造としては、ＲＣ造やＳ造が選択されているのが現状であり、上記のような利点を有する木構造は十分に活用されていない。そして、ＲＣ造の場合は、重いために基礎や地盤の施工が大掛かりとなることに加え、コンクリートの打設及び乾燥のために工期も長く必要であり、高コストとなるという問題があった。また、コンクリートの型枠は使い捨てにされることも多く、資源としての無駄も大きかった。一方、Ｓ造の場合は、ＲＣ造に比べて工期が短い等の利点を有するものの、近年の金属材料価格の高騰により高コストとなると共に、材料供給が不安定であるという問題があった。そこで、一級建築士である本発明者は、上記の木構造の利点を生かしながら、自由度の高い多様な用途の建築物を構築することを探究している。

【０００５】

ここで、木構造の利点を生かしつつ建築物全体の強度を高め、造作空間の自由度を大きくすることを目的とした建築物も提案されている（特許文献１参照）。これは、木製の柱と鉄骨構造の柱とを交互に設け、これらの柱を鉄骨製の梁で連結したものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献１の建築物は、強度自体はあくまでも鉄骨構造によって担保さ

せるものであり、建築物全体に占める鉄骨の割合は大きいものであった。そのため、鉄骨材料に混在させた木材では、木構造の利点を十分に発揮させることはできなかった。また、経済性や材料供給に関する上記の問題点も、従来のＳ造と比べて大きく改善することはできなかった。

【０００７】

そこで、本発明は、上記の実情に鑑み、所定の強度や耐荷重性を備えるために必要とされる耐力壁を低減することができ、建築物における平面計画及び立面計画の自由度を高めることができる木造構造体、及び、該木造構造体を用いた建築物の提供を、課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記の課題を解決するため、本発明にかかる木造構造体は、「木製角柱状の第一横架材と、該第一横架材と直角をなすように長軸方向の端面が前記第一横架材の側面に接合されている第二横架材と、それぞれ前記第一横架材及び前記第二横架材に直交する木製角柱状の一対の第一柱材及び一対の第二柱材を備える柱材集合体と、該柱材集合体の外側周面を被覆する木製平板状の板体とを具備し、一対の前記第一柱材は、それぞれ隣接する二側面の一方が前記第一横架材の側面と接合され他方が前記第二横架材の側面と接合されていると共に、一対の前記第一柱材が対向して前記第二横架材を挟み込むように配されており、一対の前記第二柱材は、それぞれ一側面が前記第一横架材の側面と接合され、一対の前記第一柱材の一方と一対の前記第二柱材の一方、及び、前記第一柱材の他方と前記第二柱材の他方が、それぞれ対向して前記第一横架材を挟み込むように配されている」ものである。

【０００９】

「第一横架材」及び「第二横架材」の「横架材」とは、柱（本発明では柱材集合体）に掛け渡される梁または桁を指している。また、「第一横架材」と「第二横架材」、及び、「第一柱材」と「第二柱材」は、何れも「木製角柱状」であるが、長軸方向に直交する断面の形状は正方形であっても長方形であっても良い。なお、以下では、「第一横架材」及び「第二横架材」を区別する必要がない場合は単に「横架材」と称し、「第一柱材」及び「第二柱材」を区別する必要がない場合は単に「柱材」と称して説明する。

【００１０】

「木製平板状の板体」としては、構造用合板や木材の単板を使用することができる。

【００１１】

上記構成により、本発明の木造構造体では、それぞれ柱材によって両側から挟み込まれた状態で第一横架材と第二横架材とが接合されているため、第一横架材と第二横架材との接合部及び柱材と横架材との接合部における剛性が高い。そのため、Ｓ造やＲＣ造で採用されているラーメン構造に近い靭性を有する構造となる。従って、本発明の木造構造体を用いることにより、外力により変形しても損壊しにくい高強度の建築物を構築することが可能となる。

【００１２】

また、本発明の木造構造体では、強固に接合された四本の柱材により形成されている柱材集合体が全体として荷重を受けるため、耐荷重性が高い。更に、従来の木造軸組構造における柱は線的な構成（軸）であるのに対し、本発明の木造構造体では、面的な構成である板体が付加されていることにより、荷重を面で受ける作用が加わり、耐荷重性がより高められている。更に、面的な構成である板体によって、柱材集合体を構成する個々の柱材のねじれ、曲がりや座屈、横架材に対する回転が有効に防止されている。

【００１３】

そして、本発明の木造構造体は上記のように高い強度や耐荷重性を有するため、所定の強度や耐荷重性を備えるために必要とされる耐力壁を低減して、建築物を構築することが可能となる。そのため、本発明の木造構造体を用いることにより、建築物に大きな開口部を設けることが可能となると共に、耐力壁に比べて設置及び変更の容易な非耐力壁を種々

の態様で設けることが可能となり、建築物における平面計画の自由度を高めることができる。

【００１４】

また、本発明の木造構造体は、柱材で横架材が挟み込まれている構成であるため、柱材集合体の外側面より内側で横架材が掛け渡される。そのため、非耐力壁を横架材の下方に設けることも、横架材に遮られることなく下層階から上層階まで連続するように非耐力壁を設けることもできる。これにより、平面計画の自由度に加えて、立面計画の自由度を高めることができる。

【００１５】

更に、本発明の木造構造体は、横架材を挟み込んでいる柱材が板体で被覆されていることにより、柱材集合体の内部に、長軸方向に連続する空間が形成されている。そのため、この空間内に、電気配線、アンテナ線、電話線などの配線コード類を収納することができる。これにより、本発明の木造構造体によれば、室内がすっきりとした印象を与える建築物を構築することができると共に、従来の建築物では壁に設けられていた電灯スイッチや商用電源用コンセントなど、配線コード類との接続器具を柱材集合体の板体表面に設けることが可能となる。

【００１６】

本発明にかかる木造構造体は、上記構成に加え、「前記柱材集合体の内部空間において、一対の前記第一柱材及び一対の前記第二柱材を連結する連結体を更に具備し、該連結体は、前記柱材集合体の長軸方向に貫通した孔部を備える」ものである。

【００１７】

上記構成の本発明の木造構造体では、柱材集合体を構成する四本の柱材が連結体によって連結されていることにより、柱材のねじれや曲がり等が更に有効に防止されている。また、連結体は柱材集合体の内部空間に設けられるため、木造構造体の外観を損なうことがない。加えて、連結体は柱材集合体の長軸方向に貫通した孔部を有するため、この孔部に配線コード類を通すことにより、連結体を設けたとしても問題なく、柱材集合体の内部空間に配線コード類を収容することができる。

【００１８】

次に、本発明にかかる建築物は、「上記に記載の木造構造体を用いた建築物であって、二つの前記柱材集合体の間にガラス製の非耐力壁が設けられている」ものである。ここで、「ガラス製の非耐力壁」は、ガラス窓とすることもガラス壁とすることもできる。

【００１９】

上記の木造構造体を用いた建築物では、上述したように耐力壁の量を低減することができ、荷重を支えることを求められない非耐力壁を設けることができるのであるが、非耐力壁をガラス製とすることにより、十分な採光を得ることができる。また、一般的に、ガラス製の非耐力壁は耐力壁に比べて低コストで製造することができるため、本発明の建築物は耐力壁への依存性の高い建築物に比べて、経費を抑えて構築することができる。加えて、小売り店舗、喫茶店、美容院など、大面積のガラス壁を設けたいという要請から、従来では高コストであってもＲＣ造やＳ造を選択せざるを得なかった建築物に対しても、木構造の利点が生かされた本発明の建築物を好適に適用することができる。

【００２０】

本発明にかかる建築物は、「前記非耐力壁は、前記第一横架材または前記第二横架材の下方に設けられた第一壁体、及び、該第一壁体と平行に設けられた第二壁体による二重構造である」ものとすることができる。

【００２１】

上記の木造構造体は、上述したように柱材で横架材が挟み込まれている構成であるため、横架材の下方に設けられた非耐力壁と、横架材に遮られることのない非耐力壁を共に設けることが容易である。従って、本発明によれば、ガラス製の非耐力壁が二重構造とされた、いわゆる「ダブルスキン」構造を備え、十分な採光が得られると共に断熱性にも優れる建築物を提供することができる。

【発明の効果】
【００２２】
以上のように、本発明の効果として、所定の強度や耐荷重性を備えるために必要とされる耐力壁を低減することができ、建築物における平面計画及び立面計画の自由度を高めることができる木造構造体、及び、該木造構造体を用いた建築物を、提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２３】
【図１】本発明の一実施形態である木造構造体（建築物の角部）の（ａ）平面図及び（ｂ）斜視図である。
【図２】図１の木造構造体の分解斜視図である。
【図３】図１の木造構造体の構成である連結体の斜視図である。
【図４】図１の木造構造体の横断面図である。
【図５】木造構造体（建築物の角部を除く外周部）の（ａ）平面図及び（ｂ）斜視図である。
【図６】木造構造体（建築物の内部）の（ａ）平面図及び（ｂ）斜視図である。
【図７】木造構造体における接合構造の他の例を示す平面図である。
【図８】図７の接合構造に用いられる緊結体の斜視図である。
【図９】建築物における木造構造体の配置を説明する図である。
【図１０】平面計画の自由度を従来の木造建築物と対比した説明図である。
【図１１】平面計画の自由度の高さを説明する図である。
【図１２】本発明の一実施形態である建築物の（ａ）平面図及び（ｂ）正面図である。
【図１３】他の実施形態である建築物の（ａ）平面図及び（ｂ）正面図である。
【図１４】更に、他の実施形態である建築物の（ａ）平面図、（ｂ）正面図、及び（ｃ）側面図である。
【図１５】木造構造体の他の実施形態を示す平面図である。
【図１６】他の構成の連結体を説明する斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
以下、本発明の一実施形態である木造構造体、及び、該木造構造体を用いた建築物について、図１乃至図１４に基づいて説明する。
【００２５】
本実施形態の木造構造体には、図９に示すように、柱材集合体１０が建築物の平面空間の角部に位置する木造構造体１ａ、柱材集合体１０が平面空間の角部を除く外周部に位置する木造構造体１ｂ、及び、平面空間の内部に位置する木造構造体１ｃがある。これらの木造構造体１ａ，１ｂ，１ｃは、基本的構成において共通しているが若干の構成上の相違点を有するため、以下それぞれについて説明する。なお、以下では、木造構造体１ａ，１ｂ，１ｃを特に区別する必要がない場合は、木造構造体１と総称して説明する。
【００２６】
柱材集合体１０が建築物の平面空間の角部に位置する木造構造体１ａは、図１（ａ），（ｂ）に示すように、一本の第一横架材１１に対して接合されている第二横架材１２は一本であり、第二横架材１２は第一横架材１１の端部近傍において接合されている。そして、木造構造体１ａは、木製角柱状の第一横架材１１と、第一横架材１１と直角をなすように長軸方向の端面が第一横架材１１の側面に接合されている第二横架材１２と、それぞれ第一横架材１１及び第二横架材１２に直交する木製角柱状の一対の第一柱材２１ａ，２１ｂ及び一対の第二柱材２２ａ，２２ｂを備える柱材集合体１０と、柱材集合体１０の外側周面を被覆する木製平板状の板体１５とを具備し、一対の第一柱材２１ａ，２１ｂは、それぞれ隣接する二側面の一方が第一横架材１１の側面と接合され他方が第二横架材１２の側面と接合されていると共に、一対の第一柱材２１ａ，２１ｂが対向して第二横架材１２を挟み込むように配されており、一対の第二柱材２２ａ，２２ｂは、それぞれ一側面が第

一横架材１１の側面と接合され、一方の第一柱材２１ａと一方の第二柱材２２ａが対向して第一横架材１１を挟み込むように配されていると共に、他方の第一柱材２１ｂと他方の第二柱材２２ｂが対向して同じく第一横架材１１を挟み込むように配されている。

【００２７】

更に、第二柱材２２ａと第二柱材２２ｂとの間には、そのままでは第二横架材１２の水平方向の幅に相当する間隙が存在するため、この間隙を埋めるように、水平方向及び鉛直方向の幅が第二横架材１２と同一とされた埋木材１９が介設されている。なお、本実施形態では、柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂとして長軸方向に直交する断面が正方形である同一寸法の角柱を使用し、横架材１１，１２として長軸方向に直交する断面が長方形である同一寸法の角柱を使用している。

【００２８】

柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂのそれぞれにおいて、横架材１１，１２との接合部では、四側面にそれぞれ長ボルト７１を挿通させるための貫通孔２６が四つずつ穿設されている。そして、第一横架材１１に直交する方向の貫通孔２６に挿通された長ボルト７１がナット７２で留め付けられることにより、第一横架材１１を強固に挟持しつつ第一柱材２１ａと第二柱材２２ａ、及び第一柱材２１ｂと第二柱材２２ｂとが締結され、上記と直交する方向の貫通孔２６に挿通される長ボルト７１がナット７２で留め付けられることにより、第二横架材１２を強固に挟持しつつ一対の第一柱材２１ａ，２１ｂが締結されると共に、埋木材１９を挟持しつつ一対の第二柱材２２ａ，２２ｂが締結されている。

【００２９】

なお、第一横架材１１に直交する方向の貫通孔２６と、これに直交する方向の貫通孔２６とは、互いに干渉しないよう異なる高さ位置に穿設されている。また、貫通孔２６の開端部には座堀りが施されており、その部分にボルト７１の頭部及びナット７２が収容されることにより、長ボルト７１の頭部及びナット７２が柱材が２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂの側面から突設しない構成とされている。

【００３０】

上記のように、第一横架材１１と第二横架材１２は、四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂによって強固に連結されていると共に、四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂは第一横架材１１及び第二横架材１２を介して一体化され、柱材集合体１０を形成している。そして、柱材集合体１０の外側周面、すなわち四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂのそれぞれにおいて横架材１１，１２及び埋木材１９と当接していない側面は、図２に示すように、四枚の木製平板状の板体１５で被覆されている。なお、本実施形態では、板体１５として構造用合板を使用している。

【００３１】

上記のように、柱材集合体１０の外側周面が板体１５で被覆されることにより、柱材集合体１０は内部空間を有する筒状の構成となる。そして、この内部空間には、一対の第一柱材２１ａ，２１ｂ及び一対の第二柱材２２ａ，２２ｂを連結する連結体３０が取り付けられている。より詳細に説明すると、本実施形態の連結体３０は、図３に示すように、金属製の板材によって形成された略矩形の平板部３１ｆ、及び、平板部３１ｆの一対の辺からそれぞれ延設されて立ち上がった一対の立壁部３１ｗを備える断面略コ字形の第一連結部３１と、第一連結部３１と同様な構成であって平板部３２ｆ及び一対の立壁部３２ｗを備える第二連結部３２とを具備し、平板部３１ｆの裏面（立壁部３１ｗが設けられている側と反対側の面）と平板部３２ｆの裏面とが対面し、且つ、平板部３１ｆと平板部３２ｆとが交叉して十字形を形成するように一体化されている。なお、平板部３１ｆと平板部３２ｆとの一体化は、溶接、ろう接、接着剤による接着、ボルトとナットによる留め付け等によって行うことができる。

【００３２】

そして、立壁部３１ｗ、３２ｗには、それぞれボルト７３（図４参照）を挿通させる孔部３３が設けられている。また、平板部３１ｆ及び平板部３２ｆにはそれぞれ貫通する孔部が設けられており、これらの孔部は平板部３１ｆ及び平板部３２ｆが一体化された状態

で連通し、連結体３０を貫通する孔部３４を形成している。

【００３３】

かかる構成の連結体３０は、図２に示すように、平板部３１ｆ、３２ｆが柱材集合体１０の長軸方向に直交する状態で、柱材集合体１０の内部空間に挿入される。これにより、柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂのそれぞれにおいて、隣接して内部空間に面している二つの側面の一方が一対の立壁部３１ｗの一方に当接すると共に、他方の側面は一対の立壁部３２ｗの一方に当接する。そして、図４に示すように、柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂを貫通するボルト孔に通したボルト７３の先端部を孔部３３に挿通した上でナット７４で留め付けることにより、四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂが連結体３０を介して強固に連結される。そして、上記の構成により立壁部３１ｗの孔部３３と立壁部３２ｗの孔部３３とは高さ位置が異なるため、一つの柱材に対して直交する二方向から挿通されるボルト７３は干渉することがない。

【００３４】

このような連結体３０は、柱材集合体１０の長軸方向に沿って複数を設けることができる。そして、それぞれの連結体３０には、上記のように貫通する孔部３４が設けられているため、この孔部３４を介して、柱材集合体１０の内部空間に配線コード類を収納することができる。加えて、従来の建築物では壁に設けられていた電灯スイッチや商用電源用のコンセントなどを、板体１５の表面に設けることができる。

【００３５】

板体１５の外表面には、タイル、石材、布材などの化粧材を貼着し、或いは、塗装を施すことができる。図４では、板体１５の外表面に、モルタルなどの接着剤層４１を介して複数のタイル４２が貼り付けられている例を図示している。なお、本図は、図２に示す木造構造体１ａにおいて、連結体３０と連結体３０との間で柱材集合体１０の長軸方向に直交する面で切断した断面図である。

【００３６】

次に、柱材集合体１０が建築物の平面空間の角部を除く外周部に位置する木造構造体１ｂについて、図５を用いて説明する。木造構造体１ａとの相違は、一本の第一横架材１１に対して二本の第二横架材１２ａ，１２ｂが接合されている点であり、二本の第二横架材１２ａ，１２ｂは、第一横架材１１に対してそれぞれの長軸が同一線上となるように、第一横架材１１の長軸方向の端部近傍で接合されている。

【００３７】

そして、木造構造体１ｂの四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂは、何れも隣接する二側面のうち一方が第一横架材１１の側面と接合されていると共に、他方が第二横架材１２ａ，１２ｂの一方の側面と接合されている。なお、第一横架材１１と第二横架材１２ａとの関係では、柱材２１ａ，２１ｂが一対の第一柱材に相当し、柱材２２ａ，２２ｂが一対の第二柱材に相当する。一方、第一横架材１１と第二横架材１２ｂとの関係では、柱材２２ａ，２２ｂが一対の第一柱材に相当し、柱材２１ａ，２１ｂが一対の第二柱材に相当する。

【００３８】

柱材集合体１０が平面空間の内部に位置する木造構造体１ｃは、図６に示すように、二つの第二横架材１２ａ，１２ｂが第一横架材１１に接合されている部分が第一横架材１１の端部近傍ではなく、第一横架材１１が第二横架材１２との交叉部を超えて長く延設されている点で、木造構造体１ｂと相違している。

【００３９】

一つの第一横架材１１に対して二つの第二横架材１２ａ，１２ｂが接合される木造構造体１ｂまたは木造構造体１ｃでは、図７及び図８に示す緊結体３５を介して、二つの第二横架材１２ａ，１２ｂを第一横架材１１に接合することができる。なお、一つの第一横架材１１に対して一つの第二横架材１２と埋木材１９とが接合されている木造構造体１ａでも、同様に緊結体３５を介して、第二横架材１２と埋木材１９とを第一横架材１１に接合することができるが、ここでは木造構造体１ｂ，１ｃの場合を例にとり説明する。

【００４０】
より詳細に説明すると、緊結体３５は金属製で、矩形の底面部３５ｆの三辺からそれぞれ立ち上がった三つの側面を有している。そして、三つの側面のうち対向する一対の側面３５ｓには、上記の長ボルト７１を第二横架材１２ａ，１２ｂに貫通させるための孔部３７が穿設されている。また、一対の側面３５ｓ間の距離は、第二横架材１２ａ，１２ｂの水平方向の幅より僅かに大きく設定されている。更に、残る一つの側面３５ｅには第二横架材１２ａ又は１２ｂを第一横架材１１に留め付ける緊結ボルト７５を留め付けるための孔部３６が穿設されている。そして、第一横架材１１には、緊結体３５の孔部３６と対応する位置で、長軸方向に直交する方向に貫通するボルト孔１１ｈが穿設されている。

【００４１】
かかる構成の緊結体３５を用いて第二横架材１２ａ，１２ｂを第一横架材１１に対して接合するには、まず、一つの緊結体３５の側面３５ｅを底面部３５ｆが下側となる状態で第一横架材１１の側面に当接させ、この面と対向する第一横架材１１の側面に、もう一つの緊結体３５の側面３５ｅを同様に当接させた状態で、一方の緊結体３５の孔部３６を介して緊結ボルト７５をボルト孔１１ｈに挿通し、その先端部をもう一方の緊結体３５の孔部３６に通した上でナット７６で留め付ける。そして、それぞれの緊結体３５において二方向に開口している開口部に、第二横架材１２ａ，１２ｂの端部を上から落とし込むようにそれぞれ挿入し、孔部３７を介して長ボルト７１で一対の第一柱材２１ａ，２１ｂ同士及び一対の第二柱材２２ａ，２２ｂ同士を留め付ける。

【００４２】
このように接合することにより、緊結ボルト７５による引張力が、緊結体３５を介して二つの第二横架材１２ａ，１２ｂの間に作用するため、木造構造体１ｂ，１ｃに水平方向の剪断応力が作用し、或いは、第一横架材１１と第二横架材１２との間、または横架材１１，１２と柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂとの間に、ねじれを生じさせるような応力が作用した場合であっても、第二横架材１２ａ，１２ｂの端面が第一横架材１１の側面から離れにくい。そのため、第一横架材１１と第二横架材１２ａ，１２ｂとの接合部における剛性が、より高いものとなる。

【００４３】
なお、図示は省略したが、緊結体３５の内側面の一部にキーを突設させ、第二横架材１２ａ，１２ｂの端部においてキーと対応する位置にキー溝を設けることができる。かかる構成により、キーとキー溝との嵌合によって、第二横架材１２ａ，１２ｂと緊結体３５とのずれを更に有効に防止することができる。

【００４４】
上記のように、本実施形態の木造構造体１は、四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂによって横架材１１，１２が挟み込まれた状態で、第一横架材１１と第二横架材１２とが接合されているため、接合部における剛性が高い。また、荷重は四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂが強固に結合して形成された柱材集合体１０の全体で受けるため、耐荷重性も高い。更に、従来の柱は線的な構成であるところ、木造構造体１は面的な構成である板体１５を備えることによって、荷重を面で受ける作用が働くため、耐荷重性がより高いものとなっている。加えて、面的な構成である板体１５によって柱材集合体１０を構成する個々の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂのねじれや曲がり等が有効に防止されると共に、天井や床スラブから横架材１１，１２に入力される荷重が四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂに有効に伝達される。かかる作用効果は、四本の柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂを連結する連結体３０によって、更に高められている。

【００４５】
従って、本実施形態の木造構造体１を使用した建築物では、所定の強度及び耐荷重性を具備するために必要とされる筋交いなどの耐力壁の量を、従来の木造軸組構造による建築物に比べて低減することができる。そのため、従来の木造軸組構造では、図１０（ａ）に模式的に例示するように、建築物６０における耐力壁５１の割合が大きく、平面計画の自由度に乏しいものであったところ、本実施形態の木造構造体を用いることにより、図１０

（ｂ）及び図１１（ｃ）～（ｆ）に示すように、平面計画の自由度の極めて高い建築物６１～６５を構築することができる。

【００４６】

具体的には、図１０（ｂ）に示すように、耐力壁を設けることなく木造構造体のみで建築物６１を構築することができる。また、図１１（ｃ）及び（ｅ）に例示するように、ごく部分的に耐力壁５１を備える建築物６２，６４とすることができる。更に、図１１（ｄ）及び（ｆ）に示すように、耐力壁５１に比べて構築が容易であると共に、変更も容易である非耐力壁５２を備える建築物６３，６５とすることができる。なお、図１０（ｂ）及び図１１（ｃ）～（ｆ）では、平面計画の多様性を明確に図示するため、柱材集合体１０間に架け渡される横架材の図示を省略している。

【００４７】

このように、本実施形態の木造構造体１を使用した建築物では、耐力壁５１の割合を低減し開口部を大きく設けることが可能であるため、小売り店舗、美容院、喫茶店、オフィスなどの低層建築物（１階～３階建て）として適している。また、木造構造体１は板体１５の木目を生かして和風の外観にすることができると共に、板体１５にタイル等の化粧材を貼着したり塗装を施したりすることにより、建築物の用途などに応じて多様なデザインとすることが可能であるため、上記の業務用の建築物として極めて好適である。加えて、壁の少ない建築物とすることができるため、ユニバーサルデザインの建築物としても適している。

【００４８】

ここで、本実施形態の木造構造体１を使用した建築物における非耐力壁５２はガラス製の非耐力壁５３とすることができる。例えば、図１２（ａ）に示すように、横架材１２の真下にガラス製の非耐力壁５３を設ければ、図１２（ｂ）に示すように、外部から横架材１２及び柱材集合体１０が視認される構成の建築物６６となる。

【００４９】

また、本実施形態の木造構造体１は、横架材１１，１２が柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂに挟み込まれた構成であるため、複数の柱材集合体１０間に架け渡される横架材１１，１２は、柱材集合体１０の外側面より内側に位置するという特徴を有している。そのため、図１３（ａ）に示すように、ガラス製の非耐力壁５３を保持する縦桟部材５５（方立）を、柱材集合体１０において隣接する柱材集合体１０同士が対面する側面に固定しながら、横架材１２より外部側に非耐力壁５３を設けることが可能である。これにより、図１３（ｂ）に示すように、上層階と下層階との間の横架材は外部からは見えず、非耐力壁５３の横桟部材５６（無目）のみが視認される建築物６７となり、ガラス面の上下方向の連続性を感じさせる外観とすることができる。

【００５０】

上記の建築物６６，６７のように、ガラス製の非耐力壁５３を多用した構成とすることにより、十分な採光を得ることができる。また、このような建築物では、ブリーズソレイユ（ルーバー等）を適宜設けることによって、居住性をより高めることができる。

【００５１】

また、図１４（ａ）に示すように、建築物６６と同様の構成に対して、更に柱材集合体１０の外部側に非耐力壁５３ｂが付加された構成の建築物６８とすることができる。本図では、柱材集合体１０の外部側の側面に縦桟部材５５が固定され、これによってガラス製の非耐力壁５３ｂが保持されている構成を例示している。これにより、図１４（ｃ）に示すように、横架材の下方に設けられたガラス製の非耐力壁５３ａ（第一壁体）と、その外部側に平行に設けられたガラス製の非耐力壁５３ｂ（第二壁体）との二重構造である、いわゆるダブルスキン構造となる。この建築物６８は、図１４（ｂ）に示すように、外部からは柱（柱材集合体）や横架材がほとんど見えないため、縦桟部材５５及び横桟部材５６に保持されたガラス面によって、ファサード全面がガラス張りであるとの印象を与えるものとなる。

【００５２】

また、このようなダブルスキン構造では、外部側の非耐力壁５３ｂの上方及び下方に開口部（図示しない）を設け、下方に設けた開口部から外気を導入し、太陽光により加温されて上昇した空気を上方の開口部から排出する構成とすることができる。そして、非耐力壁５３ａと非耐力壁５３ｂとの間の空間で、外気温度によって空気層の換気を調整すれば、夏季は建物内部の温度上昇を防止でき、冬季は建物内部を保温することができるため、省エネルギーに資する建築物となると共に、空調のための経費を削減することができる。

【００５３】

以上、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、以下に示すように、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計の変更が可能である。

【００５４】

例えば、柱材２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂとして、横断面形状が正方形である場合を例示したが、これに限定されず、図１５に示すように、横断面形状が長方形の柱材２３ａ，２３ｂ，２４ａ，２４ｂを備える木造構造体１’とすることができる。このような構成は、長方形の長辺に沿った方向（図示Ｘ方向）において、柱材集合体間の距離の長い建築物、いわゆる大スパンの建築物を構築する場合に適している。

【００５５】

また、連結体として、断面略コ字状の部材の二つを一体化させた構成の連結体３０を例示したが、柱材集合体の内部空間において四本の柱材を連結できる構成であればこれに限定されない。例えば、図１６に示すように、内部空間に嵌め込まれる寸法であって横断面が十字形状の連結体３０’を、木材や樹脂材料によって形成することができる。このような構成の連結体３０’は、横架材が柱材と接合される構成と同様に、長いボルト（図示しない）とナットとの留め付けによって、四本の柱材と接合させることが可能である。なお、かかる連結体３０’も、貫通する孔部３４’を有するものとすれば、柱材集合体の内部空間に配線コード類を収納することができ、好適である。

【００５６】

更に、上記では柱材集合体１０の外側周面に被覆された板体１５が単層である場合を例示したが、これに限定されず、二枚以上の板体１５が積層された複層構造とすることもできる。

【符号の説明】

【００５７】

１，１ａ，１ｂ，１ｃ，１’　木造構造体
１０　柱材集合体
１１　第一横架材
１２，１２ａ，１２ｂ　第二横架材
１５　板体
２１ａ，２１ｂ，２２ａ，２２ｂ，２３ａ，２３ｂ，２４ａ，２４ｂ　柱材（第一柱材，第二柱材）
３０，３０’　連結体
３４，３４’　貫通した孔部
５３　ガラス製の非耐力壁
５３ａ　第一壁体（ガラス製の非耐力壁）
５３ｂ　第二壁体（ガラス製の非耐力壁）
６１，６２，６３，６４，６５，６６，６７，６８　建築物

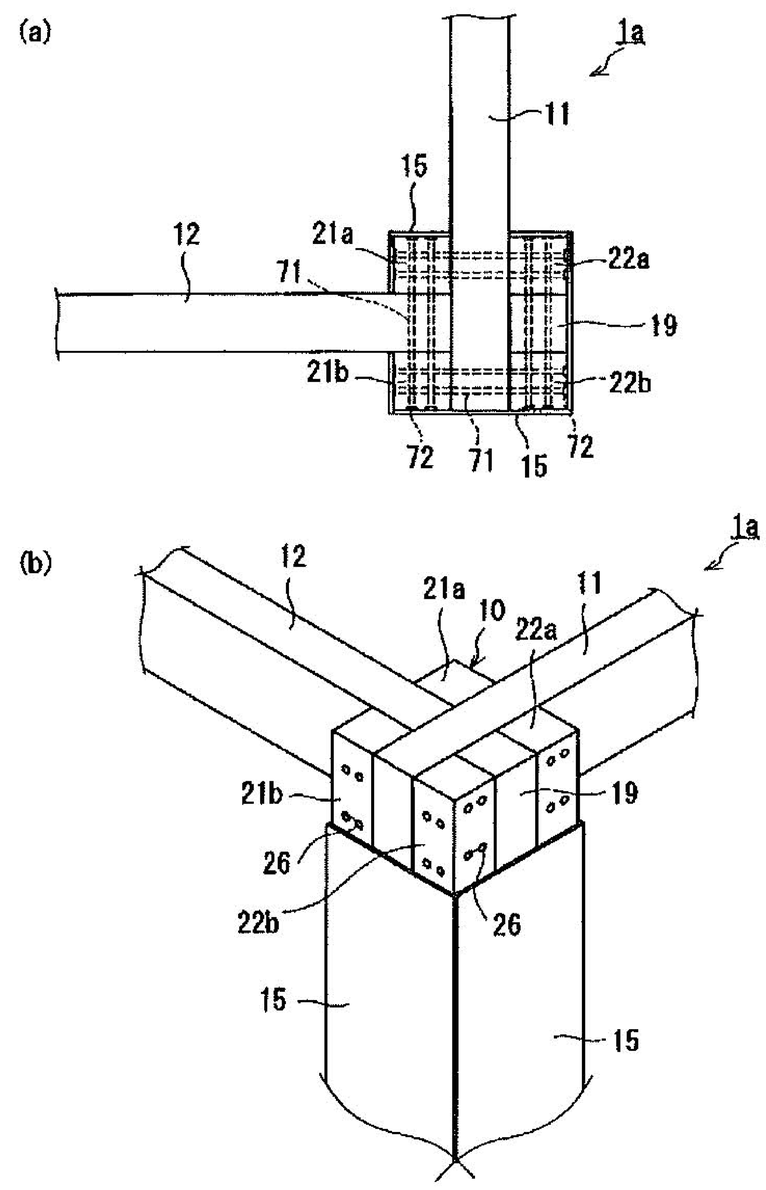
【先行技術文献】

【特許文献】

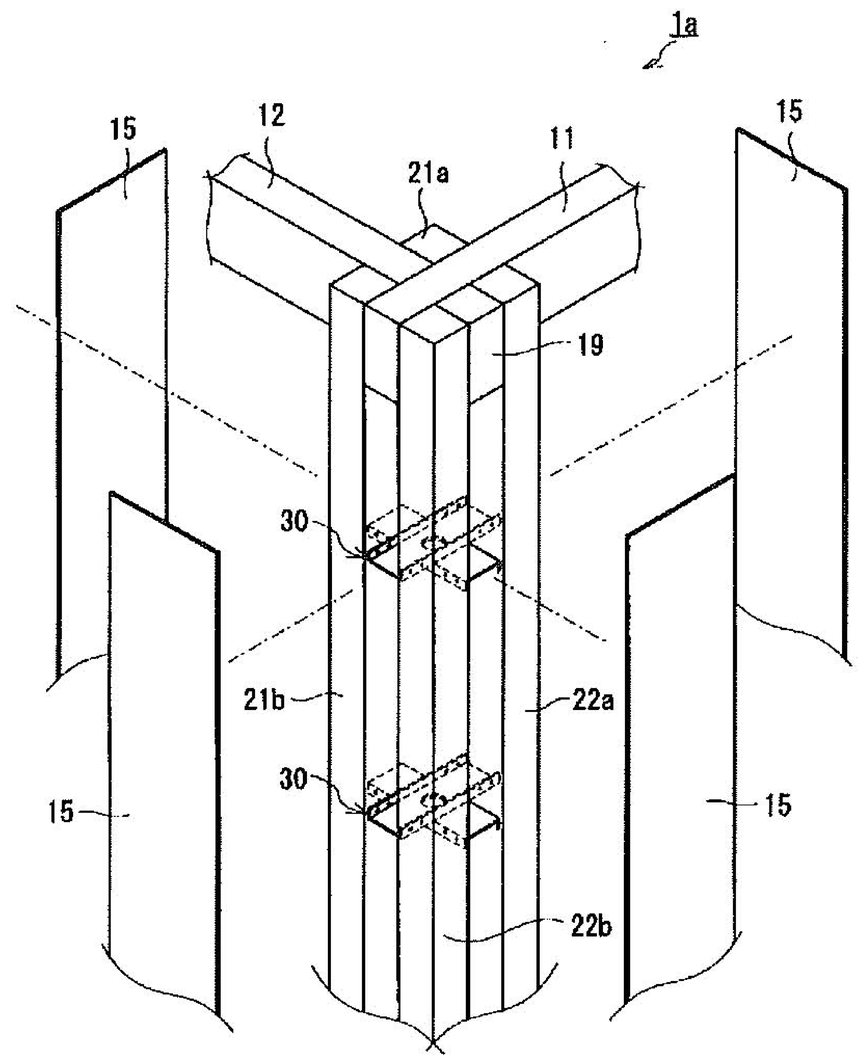
【００５８】

【特許文献１】特開平１０－１０２５７９号公報

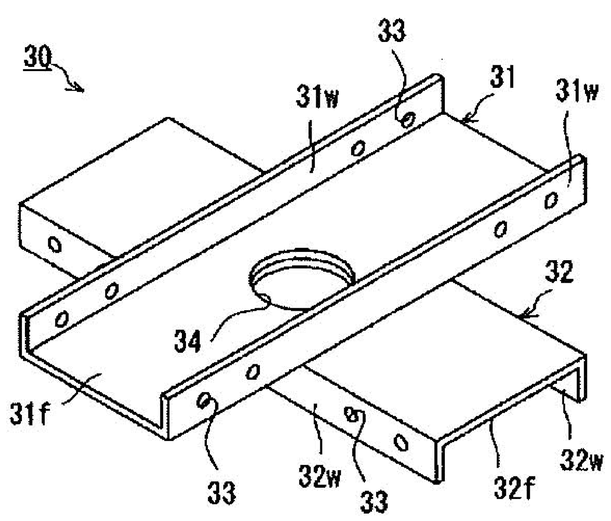
【図１】


(a)
1a
11
15
12
21a
22a
71
19
21b
22b
72
71
15
72
(b)
1a
12
21a
10
11
22a
21b
19
26
22b
26
15
15

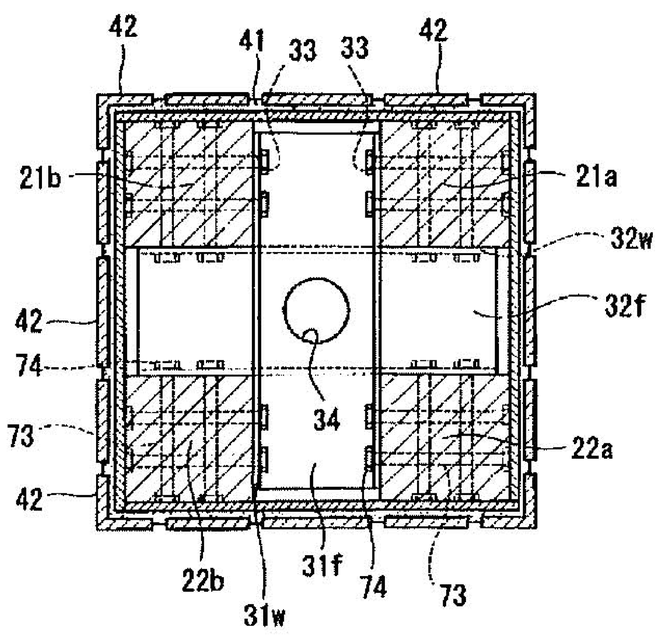
【図２】


1a
15
12
21a
11
15
19
30
21b
22a
30
15
15
22b

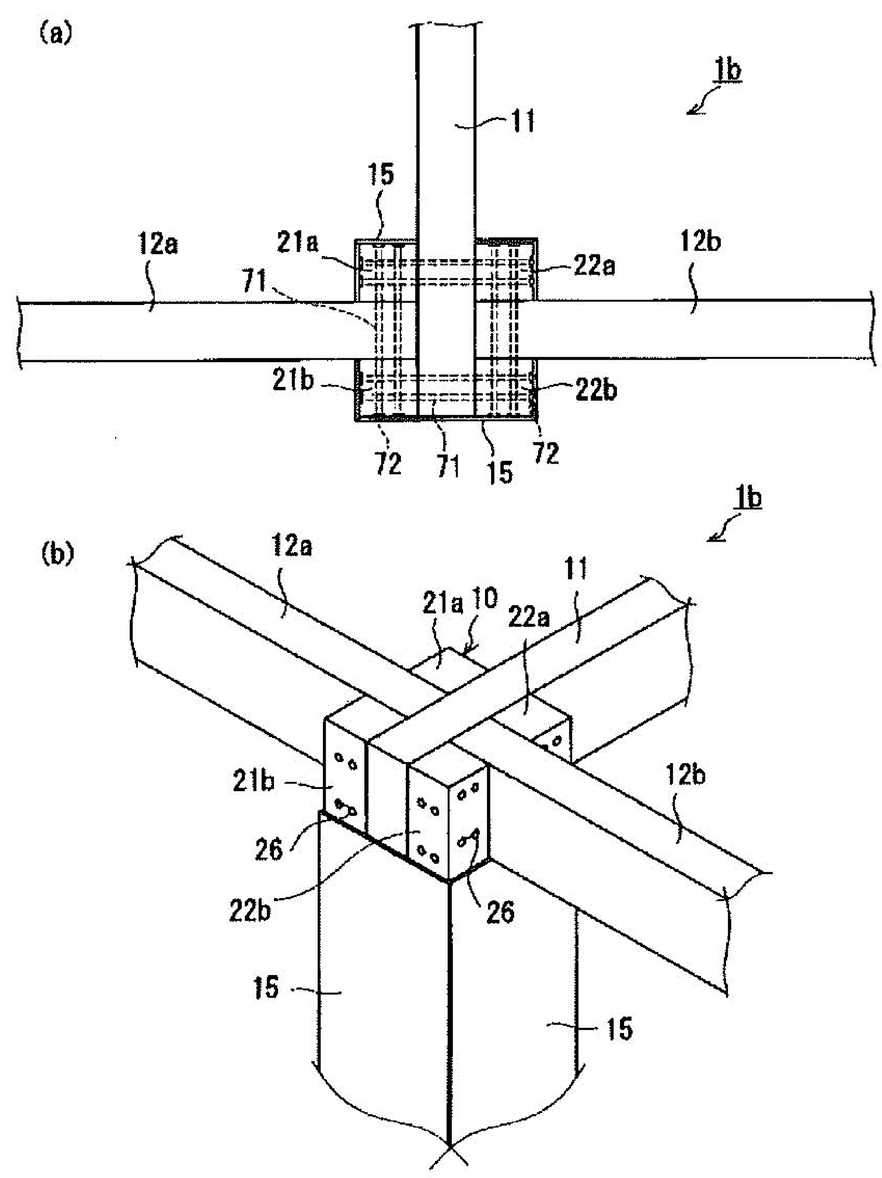
【図３】


30
33
31w
31
31w
32
34
31f
33
32w
33
32f
32w

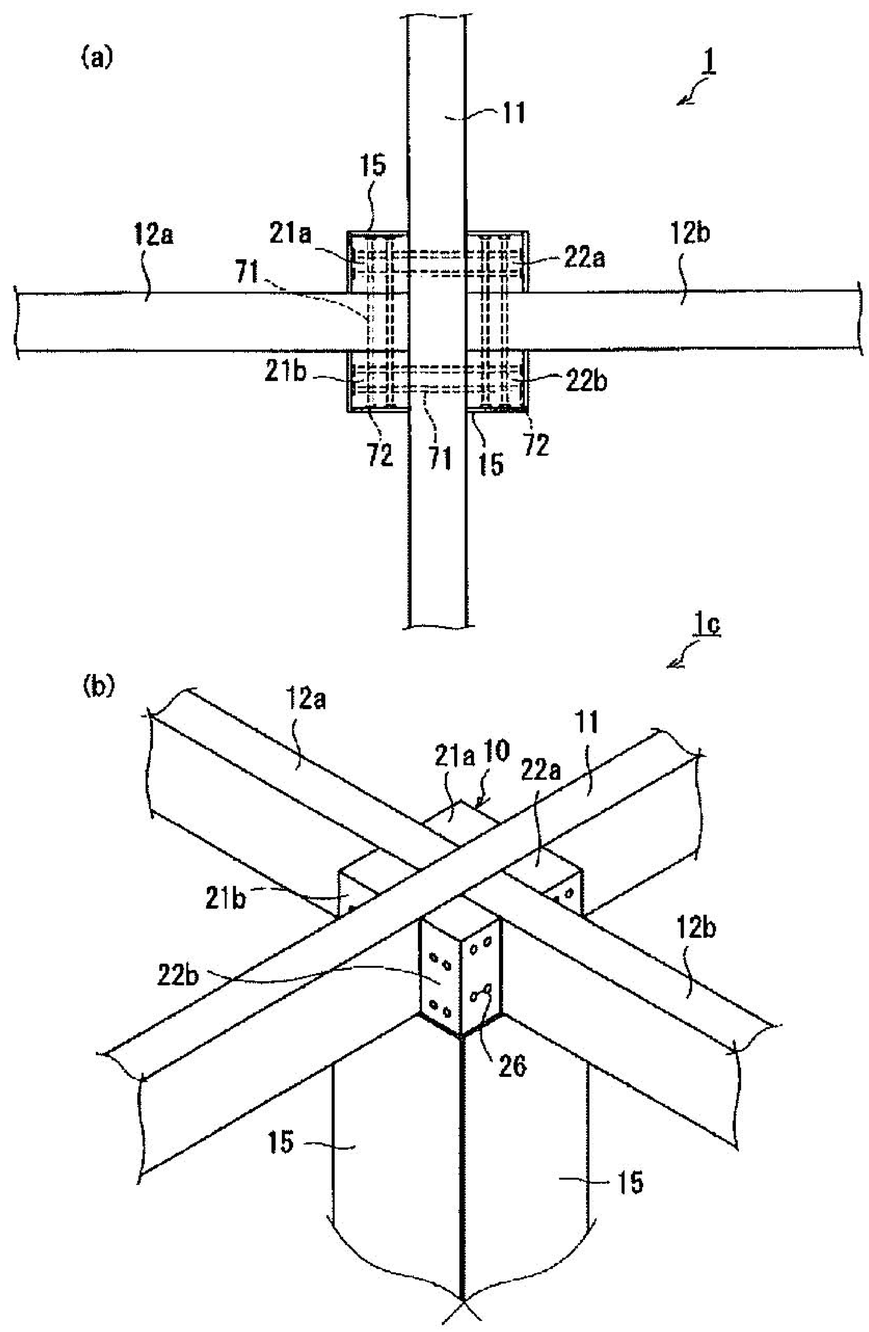
【図４】


42
41
33
33
42
21b
21a
32w
42
32f
74
34
73
22a
42
22b
31f
74
73
31w

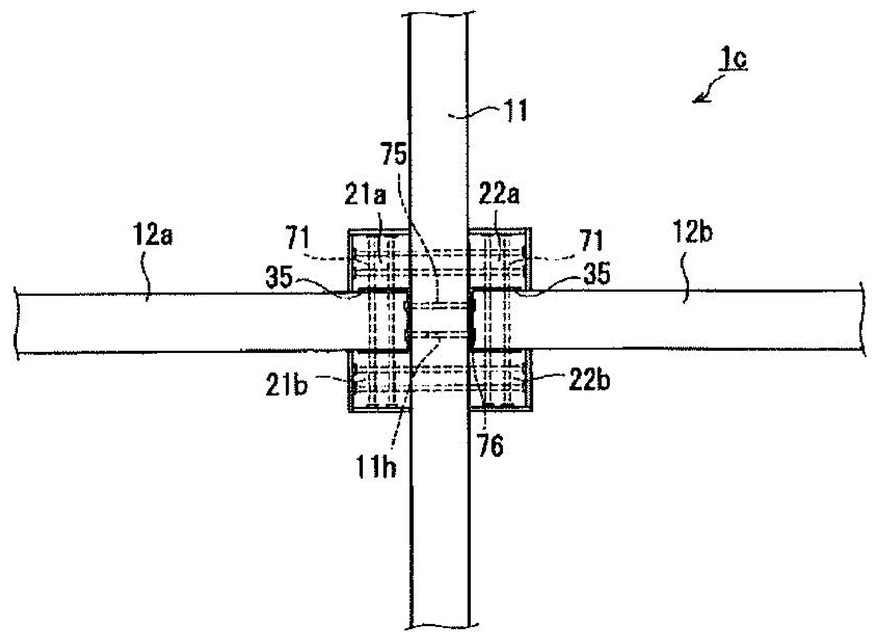
【図５】


(a)
1b
11
15
12a
21a
22a
12b
71
21b
22b
72
71
15
72
(b)
1b
12a
21a
10
11
22a
21b
12b
26
22b
26
15
15

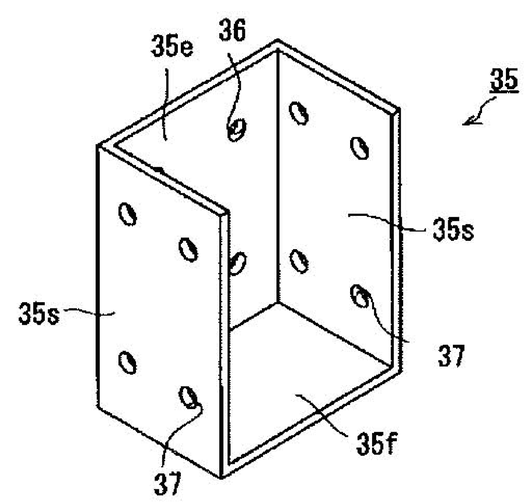
【図６】



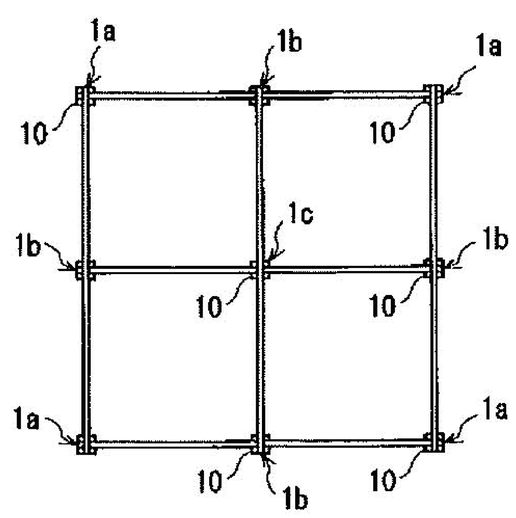
【図７】



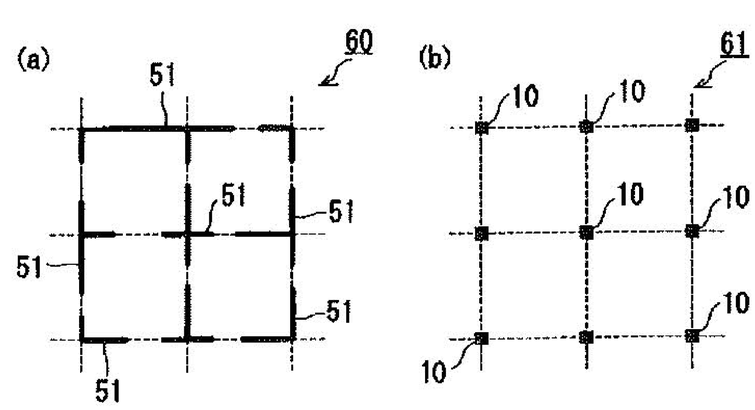
【図８】



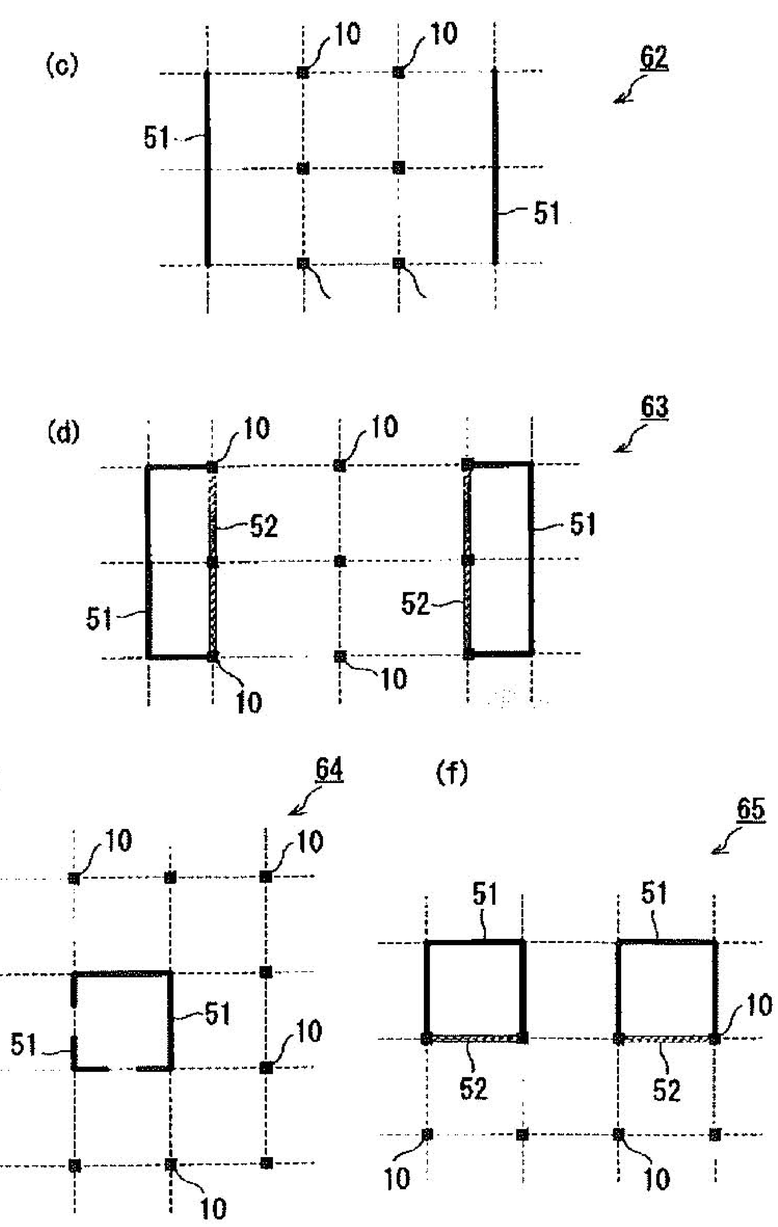
【図９】



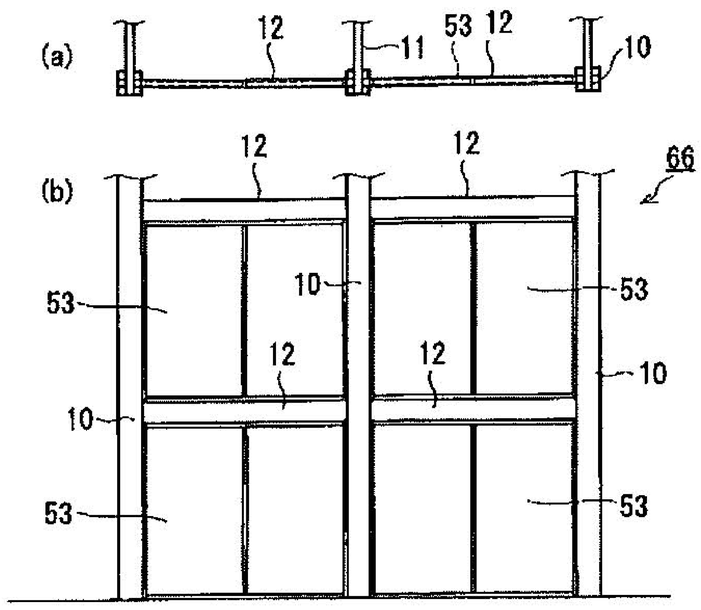
【図１０】



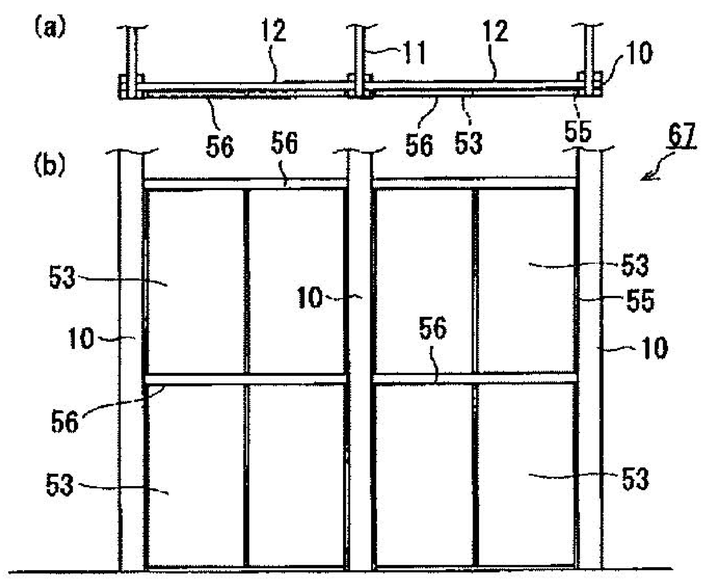
【図１１】



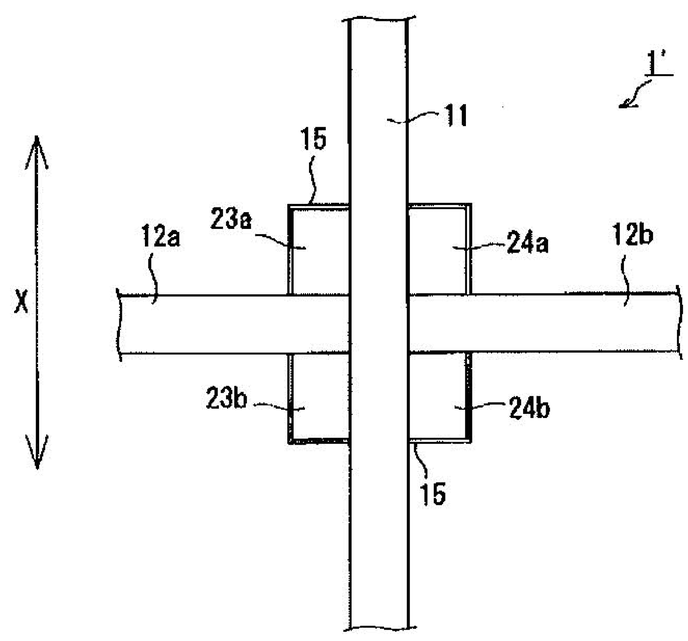
【図１２】



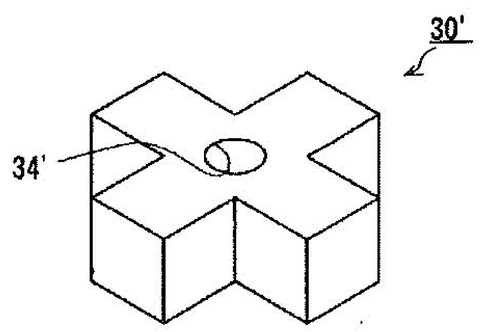
【図１３】



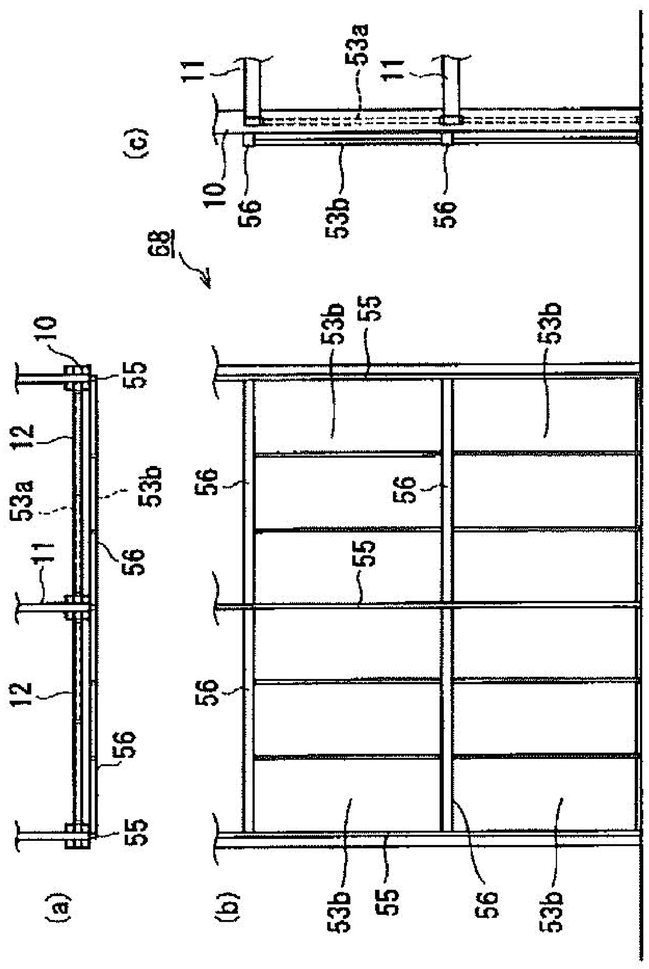
【図１５】



【図１６】



【図１４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００２－２４２３０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１８５１１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０９２１４９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５３－０７４９２１（ＪＰ，Ｕ）
特開２００７－１９８０１６（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１４４４５５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１００８９９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｂ　１／５８
Ｅ０４Ｂ　１／２６
Ｅ０４Ｃ　３／３６