



4の何れか1項に記載の耐力壁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐火柱及びこれを備えた耐力壁に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、角柱状を成す鉄骨柱の外周を鉄骨柱の各側壁に対応して分割された板状の耐火材、不燃材でそれぞれ被覆することによって耐火柱を形成する技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-248646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この先行技術では、鉄骨柱の各側壁に耐火材、不燃材をそれぞれ被覆するため、作業工数が増えてしまう。

【0005】

20

本発明は上記事実を考慮し、鉄骨柱の外周を耐火材、不燃材で容易に覆うことができる耐火柱及びこれを備えた耐力壁の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

第1の態様に係る耐力壁は、複数の鉄骨柱と、前記鉄骨柱に接合される連結部が形成され、前記連結部を介して、互いに対向して配置された鉄骨柱と鉄骨柱を繋ぐラチス材と、耐火性を有し、前記鉄骨柱の高さ方向に沿って分割線が形成されると共に前記連結部との干渉を回避する切欠き部が形成され、当該鉄骨柱の外周を覆う一対の耐火材と、を備えている。

【0015】

30

第1の態様に係る耐力壁では、耐力壁が複数の鉄骨柱及びラチス材を備えている。ラチス材には、鉄骨柱に接合される連結部が形成されており、ラチス材の連結部が鉄骨柱に接合された状態で、当該連結部を介して、互いに対向して配置された鉄骨柱と鉄骨柱の間がラチス材によって繋がれる。

【0016】

一方、鉄骨柱の外周は、耐火性を有する一対の耐火材によって覆われている。つまり、当該鉄骨柱は、外周が耐火材によって覆われていない鉄骨柱と比較して、高い耐火性を得ることができる。また、本発明では、鉄骨柱の外周を覆う一対の耐火材において、鉄骨柱の高さ方向に沿って分割線が形成されている。換言すると、当該一対の耐火材は、分割線で互いに接合させることによって一体化され（耐火部材）、これにより、鉄骨柱の外周が覆われることになる。このように、本発明では、一対の耐火材を分割線で互いに接合させることで鉄骨柱の外周を耐火材で容易に覆うことができるため、作業性が良い。なお、一対の耐火材が一体化されたものを以下「耐火部材」という。

40

【0017】

また、耐火材には切欠き部が形成されており、当該切欠き部によって、ラチス材の連結部との干渉が回避される。このように、耐火材に切欠き部が形成されることによって、連結部を避けて鉄骨柱の外周を耐火材で覆うことができると共に、ラチス材の連結部周りも耐火性を確保することができる。

【0018】

なお、ここでの「干渉」は、ラチス材の連結部が当接することによって鉄骨柱の表面を

50

耐火材で覆うことができない状態を意味しており、切欠き部が単に連結部に接触する、当る等の状態を含むものではない。

【0019】

第2の態様に係る耐力壁は、第1の態様に係る耐力壁において、前記一对の耐火材は前記切欠き部を含んで分割され互いに同じ形状を成している。

【0020】

第2の態様に係る耐力壁では、一对の耐火材は互いに同じ形状を成しているため、異なる形状の耐火材を製作するよりも生産性が向上する。

【0021】

第3の態様に係る耐力壁は、第1の態様又は第2の態様に係る耐力壁において、前記一対の耐火材のうち、少なくとも一方の耐火材は複数の板材で構成されている。

10

【0022】

第3の態様に係る耐力壁では、耐火材が複数の板材で構成されるため、例えば、耐火材として綿材を用いた場合と比較して、耐火材は定形とされ当該耐火材を鉄骨柱に固定させる際の作業性が良い。

【0023】

第4の態様に係る耐力壁は、第1の態様～第3の態様の何れか1の態様に係る耐力壁において、前記耐火材は3枚の板材で構成され、前記3枚の板材は第1固定具で固定されて一体化されている。

【0024】

20

第4の態様に係る耐力壁では、3枚の板材を第1固定具で固定して一体化させるため、予め工場で耐火材を製作することができる。このため、現場では、工場で製作された一对の耐火材を互いに分割線で接合させればよいため、作業性が良く、現場での作業を削減することができる。さらに、3枚の板材が一体化された耐火材で鉄骨柱の外周を覆うことで耐火柱自体を工場内で生産することができる。これにより、現場での作業をさらに削減することができる。

【0025】

第5の態様に係る耐力壁は、第1の態様～第4の態様の何れか1の態様に係る耐力壁において、前記耐火部材は、平面視でコ字状を成し互いに対向する壁部同士を繋ぐ側壁部が第2固定具によって前記鉄骨柱に固定されることで当該鉄骨柱に固定されている。

30

【0026】

第5の態様に係る耐力壁では、平面視でコ字状を成す耐火材の側壁部が第2固定具によって鉄骨柱に固定されることで当該耐火材は鉄骨柱に固定されるため、耐火材の各壁部を鉄骨柱の各側壁に固定する場合と比較して、第2固定具の数量は減り、その分作業工数を削減することができる。

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように、本発明に係る耐火柱及びこれを備えた耐力壁は、鉄骨柱の外周を耐火材、不燃材で容易に覆うことができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

40

【0028】

【図1】本発明の実施形態に係る耐力壁が用いられた建物の躯体構造を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係る耐力壁を示す正面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る耐力壁としてのラチス柱の要部を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係る耐力壁としてのラチス柱の要部を示す分解斜視図である。

。

【図5】図3において5-5線に沿って切断したときの断面図である。

【図6】(A)は、本発明の実施形態に係る耐力壁を構成する耐火部材を示す分解斜視図であり、(B)は、本発明の実施形態に係る耐力壁を構成する耐火部材を示す斜視図であ

50

る。

【図 7】(A)、(B)は、本発明の実施形態に係る耐力壁としてのラチス柱の変形例を示す正面図である。

【図 8】本発明の実施形態に係る耐火柱を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、図 1～図 6 を用いて、本発明の実施の形態に係る建物について説明する。

図 1 には、本実施形態に係る耐力壁としてのラチス柱 10 を備えた鉄骨軸組み工法による 2 階建の建物 12 の躯体構造が図示されており、基礎 14 と一階部分 16 と二階部分 18 と図示しない屋根部分で構成されている。

10

【0030】

図 1 に示される建物 12 の躯体は、所定箇所に立設された複数本の鉄骨柱 20 と、ラチス柱 10 と、当該鉄骨柱 20 或いはラチス柱 10 の上端部間に掛け渡された複数本の天井大梁 24 と、当該鉄骨柱 20 或いはラチス柱 10 の下端部間に掛け渡された複数本の床大梁 26 と、を含んで構成されている。

【0031】

(耐力壁の構造)

ここで、本実施の形態に係る耐力壁の構造について説明する。

【0032】

図 2 に示されるように、耐力壁としてのラチス柱 10 は、一定の間隔を設けて互いに対向して配置された一対の鉄骨柱 28、30 を備えている。なお、鉄骨柱 28、30 は前述した鉄骨柱 20 と同じものであるが、説明の便宜上符号を変えて説明する。

20

【0033】

本実施形態では、鉄骨柱 28、30 はそれぞれ角型状を成しており、互いに対向する対向壁 28A と対向壁 30A の間には、建物 12 (図 1 参照) の高さ方向に沿ってジグザグ形状に形成されたラチス材 32 が設けられている。

【0034】

ラチス材 32 は、鉄骨で形成された丸棒状を成しており、ジグザグ形状の山部 32A、谷部 32B に相当する部分は、建物 12 の高さ方向に沿ってそれぞれ直線状に形成されており、当該山部 32A、谷部 32B がそれぞれ連結部 34、36 とされている。連結部 34 は、鉄骨柱 28 の対向壁 28A に対して溶接等により接合されており、連結部 36 は、鉄骨柱 30 の対向壁 30A に対して溶接等により接合されている。

30

【0035】

また、連結部 34 の上部からは斜め上方側へ向かって傾斜部 32C が延出されており、連結部 34 の下部からは斜め下方側へ向かって傾斜部 32D が延出されている。そして、傾斜部 32C と傾斜部 32D は、連結部 34 を中心として、上下対称となるように形成されている。

【0036】

ここで、図 3 及び図 5 に示されるように、鉄骨柱 28 の表面 (外周) は、耐火部材 38 によって覆われている。以下、当該耐火部材 38 について具体的に説明する。なお、この耐火部材 38 は、鉄骨柱 28 と鉄骨柱 30 (図 2 参照) とで仕様が同じであるため、鉄骨柱 28 側についてのみ説明を行い、鉄骨柱 30 側については説明を省略する。

40

【0037】

耐火部材 38 は、例えば、耐火材、不燃材による耐火性ボードによって形成された、一対の耐火材 40、42 によって構成されている。耐火材 40 と耐火材 42 は略同じ形状とされており、それぞれ平面視で略コ字状を成している。

【0038】

図 4 に示されるように、耐火材 40、42 は、当該耐火材 40、42 によって外周が覆われる鉄骨柱 28 の対向壁 28A を覆う板材としての対向壁 (壁部) 44 と、当該対向壁 44 と対向する板材としての背壁 (壁部) 46 と、当該背壁 46 と対向壁 44 とを繋ぐ板

50

材としての側壁（側壁部）４８と、をそれぞれ備えている。

【００３９】

図４及び図６（Ａ）に示されるように、対向壁４４と背壁４６と側壁４８とは別々に形成されており、それぞれ矩形板状を成している。なお、図６（Ａ）、（Ｂ）では、耐火材４０側のみ図示されているが、耐火材４２も耐火材４０と略同じであるため、図示を省略している。

【００４０】

そして、図４及び図６（Ｂ）に示されるように、側壁４８は、第１固定具としての釘やビス５０によって対向壁４４、背壁４６の幅方向の一端部に固定されるようになっており、側壁４８が対向壁４４、背壁４６に固定された状態で、これらの部材は一体化される（耐火材４０、４２）。

10

【００４１】

図３及び図５に示されるように、耐火材４０と耐火材４２が互いに接合された状態で、耐火部材３８は平面視で略正方形状を成し、鉄骨柱２８の外周を覆うようになっている。一例として具体的に説明すると、耐火材４０、４２の側壁４８の内面には、図示はしないが接着用のパテが塗布されており、鉄骨柱２８の対向壁２８Ａと対向壁２８Ｂを繋ぐ側壁２８Ｃの表面に当該側壁４８を接着した状態で、第２固定具としての釘やビス５２（図３参照）によって、耐火材４０、４２を鉄骨柱２８に固定する。なお、ビス５２の表面には腐食防止かつ耐火性を有するパテが塗布される。

【００４２】

20

ここで、耐火部材３８には、鉄骨柱２８の対向壁２８Ａの幅方向の略中央部に相当する部分において、当該耐火部材３８の高さ方向に沿って分割線Ｐが形成される。なお、鉄骨柱２８の対向壁２８Ａと対向する壁２８Ｂ側には分割線Ｑが形成される。分割線Ｐ、Ｑを基準に耐火材４０と耐火材４２が合わさった状態で、これらの分割線Ｐ、Ｑに沿って接着用のパテが塗布される。これにより耐火材４０と耐火材４２とが一体化され、鉄骨柱２８の外周が耐火部材３８によって覆われる。

【００４３】

図３及び図４に示されるように、耐火材４０、４２には、分割線Ｐが形成される側において、高さ方向に沿って所定の間隔で切欠き部４０Ａ、４２Ａがそれぞれ形成されている。切欠き部４０Ａ、４２Ａは、それぞれ矩形波形状を成しており、耐火材４０と耐火材４０とが互いに接合された状態で、切欠き部４０Ａと切欠き部４２Ａとで矩形状の孔部３８Ａが形成される。

30

【００４４】

孔部３８Ａは、耐火部材３８によって鉄骨柱２８の外周が覆われた状態で、耐火部材３８が鉄骨柱２８に接合されたラチス材３２の連結部３４と干渉しないよう回避するために形成されており、連結部３４を中心に切欠き部４０Ａと切欠き部４２Ａとで２分割されるようになっている。

【００４５】

なお、本実施形態における「干渉」は、ラチス材３２の連結部３４が当接することによって鉄骨柱２８の表面を耐火部材３８で覆うことができない状態を意味しており、切欠き部４０Ａ、４２Ａの内縁部が単に連結部３４に接触する、当る等の状態を含むものではない。

40

【００４６】

また、本実施形態では、鉄骨柱２８の対向壁２８Ａにラチス材３２の連結部３４が直接接合された状態について説明したが、例えば、図示はしないが、ラチス材３２の連結部３４に予め板状のブラケットを接合させ、当該ブラケットを鉄骨柱２８の対向壁２８Ａに接合させるようにしても良い。なお、この場合、切欠き部４０Ａ、４２Ａの内縁部とブラケットとの干渉が対象となる。

【００４７】

また、本実施形態では、耐火材４０と耐火材４２が互いに接合された状態で、ラチス材

50

3 2 の連結部 3 4 との干渉を回避する孔部 3 8 A が形成されればよい。このため、耐火材 4 0、4 2 に切欠き部 4 0 A、4 2 A がそれぞれ形成される必要はない。例えば、図示はしないが、一方の耐火材側にのみ切欠き部が形成されてもよい。但し、この場合、図示はしないが、分割線 P の位置が鉄骨柱 2 8 の対向壁 2 8 A の幅方向の中央部に対してズレた位置に形成されることになる。

#### 【 0 0 4 8 】

( 耐力壁の作用・効果 )

次に、本実施の形態に係る耐力壁の作用・効果について説明する。

#### 【 0 0 4 9 】

図 2 に示されるように、本実施形態では、耐力壁としてのラチス柱 1 0 は鉄骨柱 2 8、3 0 及びラチス材 3 2 によって構成されている。ラチス材 3 2 は、大きな外力 ( 横荷重 ) が作用すると、ラチス材 3 2 に形成された連結部 3 4、3 6 のコーナー部 3 4 A、3 6 A の塑性変形によって、その角度を変えて引張り材及び圧縮材としての役割を果たす。

10

#### 【 0 0 5 0 】

このため、鉄骨柱 2 8 の対向壁 2 8 A と鉄骨柱 3 0 の対向壁 3 0 A の間にブレース ( 図示省略 ) を用いた場合よりも、より大きな外力に耐えることができる。つまり、この耐力壁は、ブレースを用いた場合よりもエネルギー吸収量を大きくすることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

このように、耐力壁をラチス柱 1 0 で構成することで、耐力壁をブレースで構成した場合よりもエネルギー吸収量を増大させることができるため、建物 1 2 全体で耐力壁の数を減らすことができ、設計の自由度が広がる。なお、このラチス柱 1 0 はデザイン性を兼ね備えているため、室内に露出させた状態で用いることもでき、さらに設計の自由度が広がる。

20

#### 【 0 0 5 2 】

上述のように、本実施形態では、ラチス材 3 2 には、連結部 3 4、3 6 が形成されており、これらの連結部 3 4、3 6 が鉄骨柱 2 8 の対向壁 2 8 A、鉄骨柱 3 0 の対向壁 3 0 A にそれぞれ接合されている。そして、鉄骨柱 2 8、3 0 の外周は、耐火部材 3 8 によってそれぞれ覆われている。これにより、当該鉄骨柱 2 8、3 0 はいわゆる耐火柱となり、外周が耐火部材 3 8 によって覆われていない鉄骨柱と比較して、高い耐火性を得ることができる。

30

#### 【 0 0 5 3 】

ここで、図 2 ~ 図 5 に示されるように、耐火部材 3 8 において、耐火材 4 0 と耐火材 4 2 が互いに接合される接合部に生じる分割線 P は、鉄骨柱 2 8、3 0 の高さ方向に沿って形成されている。そして、耐火部材 3 8 には、孔部 3 8 A が形成されており、当該孔部 3 8 A を介して、鉄骨柱 2 8、3 0 に接合されたラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 が露出している。

#### 【 0 0 5 4 】

つまり、当該孔部 3 8 A によって、ラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 との干渉が回避される。このように、鉄骨柱 2 8、3 0 とラチス材 3 2 との連結部 3 4、3 6 との干渉を回避する孔部 3 8 A が耐火部材 3 8 に形成されることによって、ラチス柱 1 0 のように複雑な柱構造であっても鉄骨柱 2 8、3 0 の外周を耐火部材 3 8 で容易に覆うことができる。

40

#### 【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、耐火部材 3 8 に孔部 3 8 A を形成し、当該孔部 3 8 A を通じてラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 を露出させることによって、連結部 3 4、3 6 周りも耐火性を確保することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

さらに、本実施形態では、耐火材 4 0、4 2 に切欠き部 4 0 A、4 2 A をそれぞれ形成することによって、当該切欠き部 4 0 A、4 2 A によって連結部 3 4、3 6 が挿通される孔部 3 8 A を形成し、連結部 3 4、3 6 を中心に切欠き部 4 0 A と切欠き部 4 2 A とで 2 分割されるようにしている。

50

## 【 0 0 5 7 】

例えば、ラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 との干渉を回避するに当って、図示はしないが、連結部 3 4 の水平方向に沿って分割線を設け、耐火部材 3 8 を連結部 3 4 の上部側及び下部側で分割させた場合、耐火部材 3 8 の高さ方向に沿ってラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 が複数設けられているため、その分分割線が増えてしまう。したがって、耐火材の点数は増え、作業工数も増大し、作業性が悪くなってしまう。

## 【 0 0 5 8 】

これに対して、本実施形態では、耐火部材 3 8 が、ラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 を中心に鉄骨柱 2 8、3 0 の高さ方向に沿って切欠き部 4 0 A と切欠き部 4 2 A とで 2 分割されるようにしている。つまり、耐火部材 3 8 を構成する一対の耐火材 4 0、4 2 を分割線 P、Q で互いに接合させることで、切欠き部 4 0 A、4 2 A がラチス材 3 2 の連結部 3 4、3 6 との干渉を回避した状態で、鉄骨柱 2 8、3 0 の外周を耐火部材 3 8 で容易に覆うことができる。このため、本実施形態によれば、作業性が良い。

10

## 【 0 0 5 9 】

さらに、本実施形態では、耐火部材 3 8 において、耐火材 4 0 と耐火材 4 2 が互いに接合される分割線 P が鉄骨柱 2 8、3 0 の高さ方向に沿って形成され、切欠き部 4 0 A と切欠き部 4 2 A とで 2 分割されるようにしている。これにより、耐火材 4 0 と耐火材 4 2 を同じ形状とすることができる。これにより、本実施形態によれば、異なる形状の耐火部材をそれぞれ製作するよりも生産性が向上する。

## 【 0 0 6 0 】

20

ところで、耐火材 4 0、4 2 は、板材としての対向壁 4 4、背壁 4 6 及び側壁 4 8 によって構成されており、側壁 4 8 をビス 5 0 によって対向壁 4 4、背壁 4 6 の幅方向の一端部に固定させることでこれらの部材が一体化されるようになっている。このように、耐火材 4 0、4 2 が複数の板材で構成されることによって、例えば、耐火材として綿材を用いた場合と比較して、耐火材 4 0、4 2 は定形とされ、当該耐火材 4 0、4 2 を鉄骨柱 2 8、3 0 に固定させる際の作業性が良い。

## 【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、予め工場で耐火材 4 0、4 2 を製作することができる。このため、現場では、工場で製作された一対の耐火材 4 0、4 2 を互いに分割線 P、Q で接合させればよいと、作業性が良く、現場での作業を削減することができる。さらに、3 枚の板材（対向壁 4 4、背壁 4 6 及び側壁 4 8）が一体化された耐火材 4 0、4 2 で鉄骨柱 2 8、3 0 の外周を覆うことで耐火柱 5 3 自体を工場内で生産することができる。これにより、現場での作業をさらに削減することができる。

30

## 【 0 0 6 2 】

さらに、本実施形態では、耐火材 4 0、4 2 の側壁 4 8 をビス 5 2（図 3 参照）によって鉄骨柱 2 8 に固定した後、耐火材 4 0 と耐火材 4 2 の分割線 P、Q に沿って接着用のパテを塗布することによって耐火材 4 0 と耐火材 4 2 とが一体化され、鉄骨柱 2 8 の外周が耐火部材 3 8 によって覆われるようになっている。

## 【 0 0 6 3 】

したがって、本実施形態では、図示はしないが、耐火材 4 0、4 2 の各壁部を鉄骨柱 2 8 の各側壁に固定する場合と比較して、ビス 5 2 の数量は減り、その分作業工数を削減することができる。

40

## 【 0 0 6 4 】

（その他の実施形態）

本実施形態では、図 2 に示されるように、耐力壁として、2 本の鉄骨柱 2 8、3 0 とジグザグ形状を成す 1 つのラチス材 3 2 によるラチス柱 1 0 について説明したが、これに限るものではない。例えば、耐力壁として、図 7（A）に示されるように、2 本の鉄骨柱 2 8、3 0 と X 形状を成すラチス材 5 4 によるラチス柱 5 6 を用いても良い。また、耐力壁として、図 7（B）に示されるように、3 本の鉄骨柱 2 8、3 0、3 1 と、2 つのラチス材 3 2 によるラチス柱 5 8 を用いても良い。なお、図 7（A）、（B）では、耐火部材 3

50

８の図示を省略している。

【００６５】

また、以上の実施形態では、図３に示されるように、耐力壁について説明したが、本実施形態に係る鉄骨柱２８、３０は必ずしも耐力壁に適用されるものではない。つまり、本発明は、ラチス材３２が接合されない耐火柱としての鉄骨柱６０についても適用可能である。但し、この場合、図８に示されるように、鉄骨柱６０の外周を覆う耐火部材６１を構成する耐火材６２、６４には、それぞれ切欠き部は形成されない。

【００６６】

なお、この耐火材６２、６４において、ここでは鉄骨柱６０の幅方向の略中央部に分割線Ｐ、Ｑが設けられているが、分割線Ｐ、Ｑの位置は必ずしも鉄骨柱６０の幅方向の略中央部である必要はなく、また、分割線Ｐと分割線Ｑとで鉄骨柱６０の幅方向でその位置が異なってもよい。

【００６７】

さらに、本実施形態では、図４及び図６（Ａ）に示されるように、耐火材４０及び耐火材４２は、対向壁４４、背壁４６及び側壁４８の３枚の板材でそれぞれ構成されているが、板材の数は３枚に限るものではない。また、耐火材４０、４２のうち、少なくとも一方の耐火材４０、４２が複数の板材で構成されていればよい。さらに、本実施形態では、上記３枚の部材がビス５０によって互いに固定されるようになっているが、当該ビス５０に代えて接着剤が用いられても良い。

【００６８】

以上、本発明を実施するための一形態として一実施例を用いて説明したが、本発明はこうした一実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、上述した一実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

【００６９】

１０	ラチス柱（耐力壁）
１２	建物
２８	鉄骨柱（耐力壁、耐火柱）
３０	鉄骨柱（耐力壁、耐火柱）
３２	ラチス材（耐力壁）
３４	連結部
３６	連結部
３８	耐火部材（耐火材、耐力壁、耐火柱）
４０	耐火材（耐力壁、耐火柱）
４２	耐火材（耐火柱）
４４	対向壁（壁部、板材）
４６	背壁（壁部、板材）
４８	側壁（側壁部、板材）
５０	ビス（第１固定具）
５２	ビス（第２固定具）
５３	耐火柱（耐力壁）
５４	ラチス材（耐力壁）
５６	ラチス柱（耐力壁）
５８	ラチス柱（耐力壁）
６０	鉄骨柱（耐火柱）
６１	耐火部材（耐火材、耐火柱）
６２	耐火部材（耐火柱）
６４	耐火部材（耐火柱）
P	分割線
Q	分割線

10

20

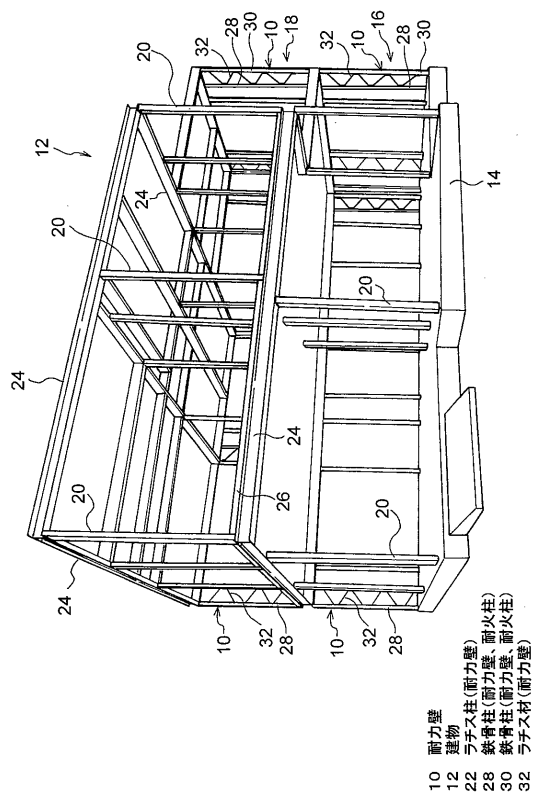
30

40

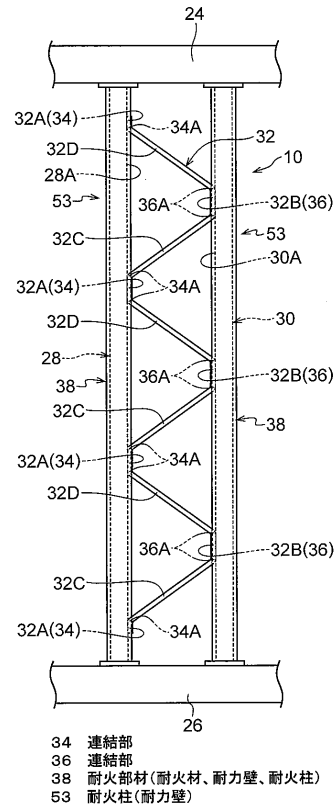
50



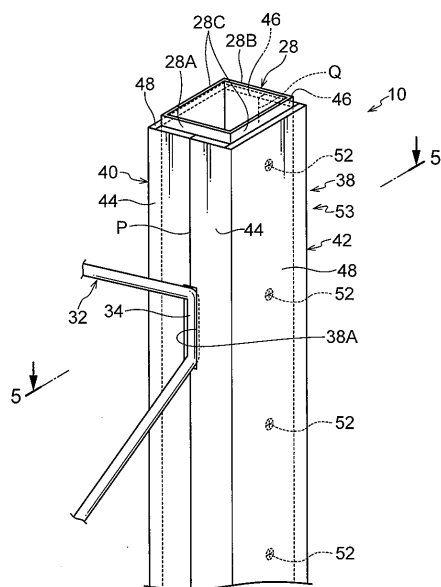
【図 1】



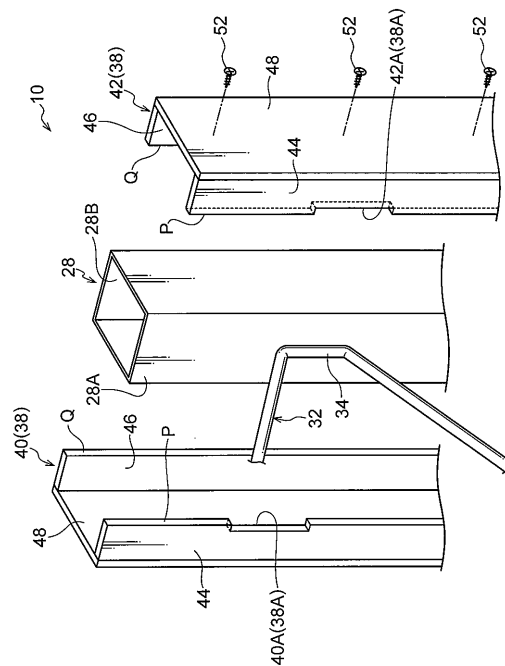
【図 2】



【図 3】



【図 4】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
E 0 4 B 2/56 6 1 1 B  
E 0 4 B 2/56 6 4 5 F  
E 0 4 B 2/56 6 5 1 C  
E 0 4 B 2/56 6 4 3 A

(56)参考文献 特開平 0 4 - 2 2 8 7 4 1 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 6 7 4 7 5 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
E 0 4 B 1 / 9 4  
E 0 4 B 2 / 5 6  
E 0 4 B 1 / 2 4  
E 0 4 C 5 / 0 6