

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6540491号
(P6540491)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int. Cl.		F 1			
E O 4 B	5/02	(2006.01)	E O 4 B	5/02	P
E O 4 B	1/58	(2006.01)	E O 4 B	1/58	5 O 6 T
E O 4 B	1/24	(2006.01)	E O 4 B	1/24	Q

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-243715 (P2015-243715)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成27年12月15日(2015.12.15)		日本製鉄株式会社
(65) 公開番号	特開2017-110359 (P2017-110359A)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(43) 公開日	平成29年6月22日(2017.6.22)	(74) 代理人	100120868
審査請求日	平成30年8月3日(2018.8.3)		弁理士 安彦 元
		(74) 代理人	100178283
			弁理士 渡邊 孝太
		(72) 発明者	佐藤 圭一
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
			日鐵住金株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 綾那
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新
			日鐵住金株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 床根太の接続部材及び接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建築物に設けられる床根太の接続部材であって、
 フランジ及びウェブが形成された床根太を周囲部材に接合するための接続部材を備え、
 前記接続部材は、前記周囲部材に取り付けられる背面板と、前記周囲部材から突出して
 前記床根太の高さ方向に延びる縦板とを有して、
 前記背面板は、前記背面板の面外方向に突出する突出片が形成されて、
 前記突出片は、前記縦板の側面との間に隙間が形成されて、前記背面板の面外方向に弾
 性変形するものとなること
 を特徴とする床根太の接続部材。

10

【請求項 2】

前記突出片は、前記床根太の高さ方向となる縦向きに湾曲又は屈曲して形成されること
 を特徴とする請求項 1 記載の床根太の接続部材。

【請求項 3】

前記突出片は、前記縦板から離間する離間側端縁が前記背面板から突出しないように形
 成されるとともに、前記縦板に近接する近接側端縁が前記背面板から面外方向に突出して
 形成されること
 を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の床根太の接続部材。

【請求項 4】

前記突出片は、前記背面板での幅方向の切欠幅が、高さ方向の切欠高さの 0.75 倍以

20

上の大きさとなること

を特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項記載の床根太の接続部材。

【請求項 5】

前記接続部材は、前記床根太の幅方向に延びる受け板を有して、前記縦板の下端部と前記受け板との間に隙間が形成されること

を特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項記載の床根太の接続部材。

【請求項 6】

建築物に設けられる床根太の接合構造であって、

フランジ及びウェブが形成された床根太と、前記床根太を周囲部材に接合するための接続部材とを備え、

前記接続部材は、前記周囲部材に取り付けられる背面板と、前記周囲部材から突出して前記床根太の高さ方向に延びる縦板とを有して、

前記背面板は、前記背面板の面外方向に突出する突出片が形成されて、

前記突出片は、前記縦板の側面との間に隙間が形成されて、前記背面板の面外方向に弾性変形するものとなり、

前記床根太は、高さ方向に一对となった前記フランジの幅方向の中間部又は片端部に、高さ方向に延びる前記ウェブが形成されて、前記縦板の側面と前記突出片との間の前記隙間に、前記床根太の前記ウェブが配置された状態で、前記ウェブが前記縦板に接合されること

を特徴とする床根太の接合構造。

【請求項 7】

前記床根太は、前記縦板を貫通させた貫通孔に挿通されるドリルねじで、前記ウェブが前記縦板に接合されること

を特徴とする請求項 6 記載の床根太の接合構造。

【請求項 8】

前記接続部材は、前記床根太の幅方向に延びる受け板を有して、前記縦板の下端部と前記受け板との間に隙間が形成されて、前記縦板の下端部と前記受け板との間の前記隙間に、前記床根太の下部の前記フランジとなる下フランジが挿通された状態で、前記受け板が前記下フランジに接合されること

を特徴とする請求項 6 又は 7 記載の床根太の接合構造。

【請求項 9】

前記床根太は、前記受け板を貫通させた貫通孔に挿通されるドリルねじで、前記下フランジが前記受け板に接合されること

を特徴とする請求項 8 記載の床根太の接合構造。

【請求項 10】

前記突出片は、前記縦板の側面との間の前記隙間に、前記床根太の前記ウェブが配置された状態で、前記床根太の重心位置より上方となる位置に配置されること

を特徴とする請求項 6 ~ 9 の何れか 1 項記載の床根太の接合構造。

【請求項 11】

前記床根太は、高さ方向で一对となった前記フランジの幅方向の中間部に、高さ方向に延びる前記ウェブが形成された軽量 H 形鋼、又は、前記フランジの幅方向の片端部から、前記ウェブが形成された薄板軽量形鋼が用いられること

を特徴とする請求項 6 ~ 10 の何れか 1 項記載の床根太の接合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建築物に設けられる床根太の接続部材及び接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、断面が I 字形を呈する I 形ビームの端部を横架材に固定して、I 形ビームの

10

20

30

40

50

端部の浮き上がりや床鳴りを防止するものとして、例えば、特許文献 1 に開示される I 型ビーム取付け金物が提案されている。また、鋼製の大梁と小梁とを容易に接合できるものとして、例えば、特許文献 2、3 に開示される接合方法等が提案されている。

【0003】

特許文献 1 に開示された I 型ビーム取付け金物は、一对の対面させた縦壁と、両縦壁の下端を結合した受け壁とを備え、受け壁を除いてそれぞれの壁に釘孔が形成されて、一对の縦壁に I 型ビームの下方フランジの内側面に係合する係止爪を一对の縦壁間である内側へと突出させて、かつ、それぞれの係止爪が外側方向へ弾性変形可能に設けられている。

【0004】

特許文献 2 に開示された小梁と大梁との接合方法は、大梁のウェブにガセットプレートを溶接して、このガセットプレートの両側にガイド板を溶接するものであり、このガイド板の隙間が上端部で V 型に広がるように構成される。小梁は、梁端部の下フランジが切り欠かれて、この切り欠き部のウェブがガイド板の間の隙間に挿入されるように、ユニットフロアを吊り下ろして、梁端部の上フランジがガイド板の上端に当接されて支持される。

10

【0005】

特許文献 3 に開示された鋼製の大梁と小梁との接合構造は、鋼製大梁の長さ方向中間部に鋼製小梁の端部を接合する構造であって、前記大小の梁はそれぞれフランジとウェブとを有し、大梁のウェブに沿うプレート部と小梁のウェブに沿うプレート部とを備えたガセット金物の各プレート部が、各梁のウェブにボルトで取り付けられることにより、大梁と小梁とがガセット金物で接合されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】実用新案登録第 3 1 2 6 2 7 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 7 8 2 1 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 2 0 0 2 7 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 1 に開示された I 型ビーム取付け金物は、一对の縦壁から突出して形成された係止爪が外側方向へ弾性変形可能に設けられて、I 型ビームの下方フランジと係止爪とが互いに係合することで、I 形ビームの端部の浮き上がりを防止できるものとする。しかし、特許文献 1 に開示された I 型ビーム取付け金物は、I 型ビームの下方フランジに向けて係止爪が縦向きに突出して、係止爪の面外方向の曲げ剛性により下方フランジを拘束するため、係合部分での剛性が十分に確保されないものとなる。このため、特許文献 1 に開示された I 型ビーム取付け金物は、鋼製梁等の高剛性の下フランジが係止爪に係合されると、係止爪がめくれあがるように変形して、横架材への固定が不十分となるおそれがある。

30

【0008】

また、特許文献 2 に開示された小梁と大梁との接合方法は、小梁のウェブがガイド板の間の隙間に挿入されて、ガセットプレート及びガイド板で小梁が支持されるものとする。しかし、特許文献 2 に開示された小梁と大梁との接合方法は、大梁、ガセットプレート及びガイド板の溶接作業だけでなく、小梁の下フランジの切欠加工をも必要として、部品点数及び加工手間が多いため、材料コスト、施工コストが増大するという問題点があった。そして、特許文献 2 に開示された小梁と大梁との接合方法は、ガセットプレートに溶接されたガイド板で小梁を仮支持するとき、小梁の浮き上がりを防止するための拘束要素がないため、小梁の仮支持が不十分となるという問題点があった。

40

【0009】

さらに、特許文献 3 に開示された小梁と大梁との接合構造は、ガセット金物のプレート部が大小の梁のウェブに取り付けられることで、ガセット金物で小梁が支持されるものとする。しかし、特許文献 3 に開示された小梁と大梁との接合構造は、小梁のウェブにプレ

50

ート部を取り付けるためには、小梁の下フランジにスリットを形成してプレート部を挿通することが必要となるため、小梁の加工手間が多くなるとともに、スリットにプレート部を挿通するための施工手間が多くなることで、材料コスト、施工コストが増大するという問題点があった。そして、特許文献3に開示された小梁と大梁との接合構造は、ガセット金物のプレート部で小梁の下フランジを仮支持するときに、小梁の浮き上がりを防止するための拘束要素がないため、小梁の仮支持が不十分となるという問題点があった。

【0010】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであって、その目的とするところは、床根太の加工度を低減させながら高い拘束力を確保して、床根太の揚重作業の効率性を向上させた床根太の接続部材及び接合構造を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

第1発明に係る床根太の接続部材は、建築物に設けられる床根太の接続部材であって、フランジ及びウェブが形成された床根太を周囲部材に接合するための接続部材を備え、前記接続部材は、前記周囲部材に取り付けられる背面板と、前記周囲部材から突出して前記床根太の高さ方向に延びる縦板とを有して、前記背面板は、前記背面板の面外方向に突出する突出片が形成されて、前記突出片は、前記縦板の側面との間に隙間が形成されて、前記背面板の面外方向に弾性変形するものとなることを特徴とする。

【0012】

第2発明に係る床根太の接続部材は、第1発明において、前記突出片は、前記床根太の高さ方向となる縦向きに湾曲又は屈曲して形成されることを特徴とする。

20

【0013】

第3発明に係る床根太の接続部材は、第1発明又は第2発明において、前記突出片は、前記縦板から離間する離間側端縁が前記背面板から突出しないように形成されるとともに、前記縦板に近接する近接側端縁が前記背面板から面外方向に突出して形成されることを特徴とする。

【0014】

第4発明に係る床根太の接続部材は、第1発明～第3発明の何れかにおいて、前記突出片は、前記背面板での幅方向の切欠幅が、高さ方向の切欠高さの0.75倍以上の大きさとなることを特徴とする。

30

【0015】

第5発明に係る床根太の接続部材は、第1発明～第4発明の何れかにおいて、前記接続部材は、前記床根太の幅方向に延びる受け板を有して、前記縦板の下端部と前記受け板との間に隙間が形成されることを特徴とする。

【0016】

第6発明に係る床根太の接合構造は、建築物に設けられる床根太の接合構造であって、フランジ及びウェブが形成された床根太と、前記床根太を周囲部材に接合するための接続部材とを備え、前記接続部材は、前記周囲部材に取り付けられる背面板と、前記周囲部材から突出して前記床根太の高さ方向に延びる縦板とを有して、前記背面板は、前記背面板の面外方向に突出する突出片が形成されて、前記突出片は、前記縦板の側面との間に隙間が形成されて、前記背面板の面外方向に弾性変形するものとなり、前記床根太は、高さ方向に一对となった前記フランジの幅方向の中間部又は片端部に、高さ方向に延びる前記ウェブが形成されて、前記縦板の側面と前記突出片との間の前記隙間に、前記床根太の前記ウェブが配置された状態で、前記ウェブが前記縦板に接合されることを特徴とする。

40

【0017】

第7発明に係る床根太の接合構造は、第6発明において、前記床根太は、前記縦板を貫通させた貫通孔に挿通されるドリルねじで、前記ウェブが前記縦板に接合されることを特徴とする。

【0018】

第8発明に係る床根太の接合構造は、第6発明又は第7発明において、前記接続部材は

50

、前記床根太の幅方向に延びる受け板を有して、前記縦板の下端部と前記受け板との間に隙間が形成されて、前記縦板の下端部と前記受け板との間の前記隙間に、前記床根太の下部の前記フランジとなる下フランジが挿通された状態で、前記受け板が前記下フランジに接合されることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 9 発明に係る床根太の接合構造は、第 8 発明において、前記床根太は、前記受け板を貫通させた貫通孔に挿通されるドリルねじで、前記下フランジが前記受け板に接合されることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

第 1 0 発明に係る床根太の接合構造は、第 6 発明～第 9 発明の何れかにおいて、前記突出片は、前記縦板の側面との間の前記隙間に、前記床根太の前記ウェブが配置された状態で、前記床根太の重心位置より上方となる位置に配置されることを特徴とする。

10

【 0 0 2 1 】

第 1 1 発明に係る床根太の接合構造は、第 6 発明～第 1 0 発明の何れかにおいて、前記床根太は、高さ方向で対となった前記フランジの幅方向の中間部に、高さ方向に延びる前記ウェブが形成された軽量 H 形鋼、又は、前記フランジの幅方向の片端部から、前記ウェブが形成された薄板軽量形鋼が用いられることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

第 1 発明～第 1 1 発明によれば、床根太の高さ方向、幅方向及び材軸方向の移動が拘束されて、床根太が接続部材に支持された状態となるため、床根太のウェブ又は下フランジに、接続部材がねじ接合等される前の仮支持の状態であっても、接続部材に仮支持された床根太の拘束力を高めることが可能となる。

20

【 0 0 2 3 】

第 1 発明～第 1 1 発明によれば、床根太を落とし込んで仮支持させた後に、仮支持された床根太から即座にクレーンをリリースすることで、別の接合箇所での床根太の揚重作業を実施できるため、床根太の揚重作業を順次効率的に実施して、床根太の揚重作業の効率性を向上させることが可能となる。

【 0 0 2 4 】

第 1 発明～第 1 1 発明によれば、従来技術のようなガセットプレート及びガイド板の溶接作業、床根太の下フランジのスリット加工等を必要としないため、床根太の加工度を低減させるとともに、部品点数、加工手間及び施工手間を削減させて、材料コスト、施工コストを低減させることが可能となる。

30

【 0 0 2 5 】

特に、第 2 発明によれば、床根太が接続部材にねじ接合等される前の仮支持の状態でも、突出片が縦向きに突出して面内せん断抵抗力を発揮することで、床根太の幅方向の移動に対する高い拘束力を確保することが可能となり、湾曲又は屈曲した突出片の面内方向の剛性を高くして、突出片による面内せん断抵抗力を向上させることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

特に、第 3 発明によれば、突出片の離間側端縁が背面板から突出しないことで、床根太のウェブと突出片の離間側端縁とが干渉し難いものとなり、床根太を落とし込む工程を必要とすることなく、床根太を幅方向で円滑にスライド移動させることが可能となる。

40

【 0 0 2 7 】

特に、第 4 発明によれば、突出片の幅方向の切欠幅が、突出片の高さ方向の切欠高さの 0.75 倍以上の大きさとなることで、突出片による面内せん断抵抗力を十分に確保することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

特に、第 5 発明、第 8 発明によれば、床根太が接続部材に仮支持された状態から、床根太の下フランジと接続部材の受け板とが、ねじ接合、釘接合、ボルト接合又は溶接接合等でさらに強固に固定されることで、床鳴りを確実に防止することが可能となる。

50

【 0 0 2 9 】

特に、第 6 発明によれば、床根太が接続部材に仮支持された状態から、床根太のウェブと接続部材の縦板とが、ねじ接合、釘接合、ボルト接合又は溶接接合等でさらに強固に固定されることで、縦板を介してせん断力を伝達させて、構造性能を向上させることが可能となる。

【 0 0 3 0 】

特に、第 7 発明、第 9 発明によれば、床根太が接続部材に仮支持された状態から、床根太がドリルねじでさらに強固に固定されることで、床根太の拘束力を向上させて、床鳴りを確実に防止することが可能となり、縦板又は受け板の貫通孔を先孔として利用することで、床根太に特段の加工を実施することなく、床根太を接続部材に接合することが可能となる。

10

【 0 0 3 1 】

特に、第 10 発明によれば、床根太の重心位置より上方となる位置に突出片が配置されて、縦板の側面と突出片との隙間で、床根太のウェブが重心位置より上方で幅方向に挟まれた状態となることで、床根太の転倒を効果的に抑制することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

特に、第 11 発明によれば、材軸方向のスパン長が 3 m ~ 4 m 程度となる床根太のほか、5 m ~ 8 m 超程度の中 ~ 大スパンの床根太にも適用されるものであり、従来の H 形鋼等より軽量の軽量 H 形鋼又は薄板軽量形鋼の床根太が用いられることで、床根太の揚重作業を容易に実施することが可能となる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明を適用した床根太の接合構造が設けられる建築物を示す斜視図である。

【 図 2 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造に用いられる断面略 H 形状の床根太を示す断面図であり、(b) は、断面略 C 形状の床根太を示す断面図である。

【 図 3 】本発明を適用した床根太の接合構造で縦板の両側に背面板が延びる接続部材を示す斜視図である。

【 図 4 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で縦板の両側に背面板が延びる接続部材を示す正面図であり、(b) は、その平面図である。

【 図 5 】本発明を適用した床根太の接合構造で縦板の片側に背面板が延びる接続部材を示す斜視図である。

30

【 図 6 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で縦板の片側に背面板が延びる接続部材を示す正面図であり、(b) は、その平面図である。

【 図 7 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で受け板が形成された接続部材を示す側面図であり、(b) は、その受け板が形成されない接続部材を示す側面図である。

【 図 8 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で略直線状に傾斜して縦向きに突出した突出片を示す側面図であり、(b) は、その湾曲した突出片を示す側面図であり、(c) は、その屈曲した突出片を示す側面図である。

【 図 9 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で略矩形状の突出片が形成された接続部材を示す正面図であり、(b) は、その平面図である。

40

【 図 10 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で略三角形状の突出片が形成された接続部材を示す正面図であり、(b) は、その平面図である。

【 図 11 】本発明を適用した床根太の接合構造で背面板から突出しないように形成された突出片の離間側端縁を示す斜視図である。

【 図 12 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で床根太が落とし込まれる状態を示す正面図であり、(b) は、その側面図である。

【 図 13 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で床根太が受け板に載置された状態を示す正面図であり、(b) は、その側面図である。

【 図 14 】(a) は、本発明を適用した床根太の接合構造で床根太をスライド移動させた状態を示す正面図であり、(b) は、その側面図である。

50

【図15】(a)は、本発明を適用した床根太の接合構造で断面略H形状の床根太が仮支持された状態を示す正面図であり、(b)は、断面略C形状の床根太が仮支持された状態を示す正面図である。

【図16】(a)は、受け板が形成されない接続部材に断面略H形状の床根太が仮支持された状態を示す正面図であり、(b)は、受け板が形成されない接続部材に断面略C形状の床根太が仮支持された状態を示す正面図である。

【図17】(a)は、断面略H形状の床根太がドリルねじで固定された状態を示す正面図であり、(b)は、断面略C形状の床根太がドリルねじで固定された状態を示す正面図である。

【図18】突出片が面内せん断抵抗力を発揮するときの弾性限界率と切欠高さに対する切欠幅の比率との関係を示すグラフである。

10

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本発明を適用した床根太の接続部材4及び接合構造1を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0035】

本発明を適用した床根太の接合構造1は、図1に示すように、主に、一戸建て住宅等の比較的小規模な建築物8、又は、店舗併用住宅及び介護老人保健施設等の比較的大規模な建築物8において、床材80等を支持する床根太2を接合するために設けられる。なお、本発明を適用した床根太の接合構造1は、図1に示す軸組工法だけでなく、木造ツーバイフォー等の枠組壁工法、その他の床根太を要する工法に設けられてもよい。

20

【0036】

床根太2は、所定の断面形状の形鋼が用いられ、端根太31又は柱32等の周囲部材3に、材軸方向Xの端部が接合される。端根太31又は柱32等の周囲部材3は、無垢材、集成材、LVL又はCLT等の木材が用いられ、建築物8の外周等に設けられる。

【0037】

床根太2は、材軸方向Xに対する断面方向で、図2(a)に示すように、断面略H形状に形成されたH形鋼が用いられる。ここで、H形鋼は、ロール成形、アーク溶接、レーザー溶接等による組立、電気抵抗溶接による組立等、どのような製造法で製造されてもよく、また、比較的細幅のI形鋼が用いられてもよい。また、床根太2は、これに限らず、図2(b)に示すように、断面略C形状に形成された溝形鋼又はリップ付溝形鋼等が用いられてもよい。ここで、溝形鋼又はリップ付き溝形鋼等は、ロール成形、プレス成形等、どのような製造法で製造されてもよい。

30

【0038】

床根太2は、図2に示すように、幅方向Yに延びて高さ方向Zで一對となったフランジ21、及び、高さ方向Zに延びるウェブ24が形成される。床根太2は、上部のフランジ21となる上フランジ22と、下部のフランジ21となる下フランジ23とが、高さ方向Zに延びるウェブ24で連結されて、互いに略平行となるように形成される。

【0039】

床根太2は、一對となったフランジ21の幅方向Yの中間部21a又は片端部21bに、ウェブ24の高さ方向Zの上下端部が連結されて、上フランジ22及び下フランジ23とウェブ24とが、互いに略直交するように形成される。床根太2は、幅方向Yでウェブ24の両側又は片側に突出して、一對となったフランジ21が形成される。

40

【0040】

床根太2は、図2(a)に示すように、断面略H形状に形成されたH形鋼が用いられる場合に、上フランジ22及び下フランジ23の幅方向Yの中間部21aから、ウェブ24が形成された軽量H形鋼が用いられることが望ましい。ここで、軽量H形鋼とは、ロール成形、レーザー溶接による組立、電気抵抗溶接による組立、アーク溶接による組立等によって製造された、フランジ21及びウェブ24の板厚が12mm以下であるH形鋼をいう。

50

【 0 0 4 1 】

軽量H形鋼の床根太2は、例えば、高さ方向Zに延びる高さ寸法Hが、80mm～450mm程度となり、ウェブ24の板厚寸法t1が、2.3mm～6mm程度となる。また、軽量H形鋼の床根太2は、幅方向Yに延びる幅寸法Bが、40mm～200mm程度となり、フランジ21の板厚寸法t2が、2.3mm～12mm程度となる。

【 0 0 4 2 】

床根太2は、図2(b)に示すように、断面略C形状に形成された溝形鋼が用いられる場合に、上フランジ22及び下フランジ23の幅方向Yの片端部21bから、ウェブ24が折曲加工等で連続して形成された薄板軽量形鋼が用いられることが望ましい。

【 0 0 4 3 】

薄板軽量形鋼の床根太2は、例えば、高さ方向Zに延びる高さ寸法Hが、89mm～300mm程度となり、幅方向Yに延びる幅寸法Bが、30mm～50mm程度となる。また、薄板軽量形鋼の床根太2は、フランジ21及びウェブ24の板厚寸法t3が、0.8mm～2.2mm程度となる。

【 0 0 4 4 】

本発明を適用した床根太の接合構造1は、図3に示すように、フランジ21及びウェブ24が形成された床根太2と、床根太2を周囲部材3に接合するための接続部材4とを備えて、床根太2と周囲部材3とを互いに略直交させた接合箇所1に設けられる。

【 0 0 4 5 】

本発明を適用した床根太の接続部材4は、床根太2と略直交する周囲部材3の側面30に当接される背面板40と、周囲部材3の側面30から突出して高さ方向Zに延びる縦板41とを有して、必要に応じて、周囲部材3の側面30から突出して幅方向Yに延びる受け板42を有する。

【 0 0 4 6 】

接続部材4は、略平板状の鋼板等を折曲加工等することで、背面板40と受け板42とが、互いに略直交して各々が略平板状に形成されて、背面板40が周囲部材3の側面30にねじ接合又はボルト接合等で取り付けられる。接続部材4は、例えば、略平板状に形成された縦板41が、背面板40と略直交するように溶接等で取り付けられる。

【 0 0 4 7 】

背面板40は、図4(a)に示すように、幅方向Y及び高さ方向Zに延びて略平板状に形成されることで、幅方向Y及び高さ方向Zが面内方向となり、また、図4(b)に示すように、縦板41が突出する材軸方向Xが面外方向となる。背面板40は、縦板41で幅方向Yに隔てられて、幅方向Yで縦板41の片側が接合側40aとなる。

【 0 0 4 8 】

背面板40は、幅方向Yで縦板41の片側となる接合側40aで、背面板40の面外方向に突出する突出片5が形成される。このとき、背面板40は、略平板状に形成された鋼板等に、幅方向Yに延びる切欠加工等を実施することで、幅方向Yで突出片5の離間側端縁5aから近接側端縁5bまで連続して、所定の切欠幅の突出片5が形成される。

【 0 0 4 9 】

背面板40は、図4(a)に示すように、幅方向Yに延びる切欠加工等を実施することで、突出片5の基端部5cが、背面板40に接続されるとともに、突出片5の先端部5dが、背面板40から材軸方向Xに離間する。背面板40は、高さ方向Zで基端部5cから先端部5dまで連続して、所定の切欠高さの突出片5が形成される。

【 0 0 5 0 】

背面板40は、幅方向Yで縦板41の両側に延びて形成されるほか、図5に示すように、幅方向Yで縦板41の片側のみに延びて形成されてもよい。このとき、背面板40は、図6(a)に示すように、幅方向Yで縦板41の片側となる接合側40aで、図6(b)に示すように、折曲加工等で背面板40から連続して縦板41が形成される。

【 0 0 5 1 】

縦板41は、図7に示すように、上端部41aから下端部41bまで、高さ方向Zに所

10

20

30

40

50

定の延伸長 h で延びて形成される。縦板41は、縦板41の側面41cが略平坦状に形成されて、必要に応じて、縦板41の側面41cを板厚方向に貫通する1又は複数の貫通孔41dが、略円形状又は略矩形形状等となるように形成される。

【0052】

受け板42は、図7(a)に示すように、背面板40の下端40bから連続して、材軸方向 X に突出して形成される。このとき、受け板42は、材軸方向 X に突出させるとともに、縦板41の下端部41bと受け板42とを高さ方向 Z に離間させることで、縦板41の下端部41bと受け板42の上面42aとの間に隙間 $G2$ が形成される。

【0053】

受け板42は、受け板42の上面42aが略平坦状に形成されて、必要に応じて、受け板42の上面42aから板厚方向に貫通する1又は複数の貫通孔41dが、略円形状又は略矩形形状等となるように形成される。

10

【0054】

受け板42は、背面板40の下端40bから連続して、折曲加工等で形成されるものであるが、これに限らず、背面板40の下端40bから高さ方向 Z に離間させた位置に溶接等で取り付けられてもよい。なお、接続部材4は、図7(b)に示すように、受け板42が形成されることなく、背面板40及び縦板41のみが形成されてもよい。

【0055】

突出片5は、図8(a)に示すように、基端部5cから先端部5dまで、高さ方向 Z となる縦向きに突出して、高さ方向 Z で略直線状に傾斜するものとなる。また、突出片5は、高さ方向 Z となる縦向きに突出して、図8(b)に示すように、略円弧状等に湾曲して形成されてもよく、図8(c)に示すように、略く字状等に屈曲して形成されてもよい。

20

【0056】

突出片5は、図9に示すように、縦板41から離間する位置に離間側端縁5aが形成されるとともに、縦板41に近接する位置に近接側端縁5bが形成される。突出片5は、縦板41の側面41cと近接側端縁5bとの間で、特に、幅方向 Y に所定の隙間寸法となる隙間 $G1$ が形成されて、背面板40の面外方向に弾性変形するものとなる。

【0057】

突出片5は、基端部5cと先端部5dとが互いに略平行となるように幅方向 Y に延びるとともに、離間側端縁5aと近接側端縁5bとが互いに略平行となるように高さ方向 Z に延びることで、略矩形形状に形成されるものとなる。

30

【0058】

また、突出片5は、図10に示すように、離間側端縁5aを頂点とするとともに、近接側端縁5bを底辺として、略三角形形状に形成されてもよい。このとき、突出片5は、基端部5c及び先端部5dの何れか一方又は両方が、幅方向 Y に傾斜して形成されて、例えば、基端部5cと近接側端縁5bとを略直交させた略直角三角形形状等に形成される。

【0059】

突出片5は、図9に示す略矩形形状に形成される場合、図11(a)に示すように、離間側端縁5aのみを部分的に折曲加工等することで、背面板40との略同一平面内に離間側端縁5aが配置されてもよい。また、突出片5は、図10に示す略三角形形状に形成される場合、図11(b)に示すように、離間側端縁5aが略三角形形状の頂点として略鋭角状に形成されることで、背面板40との略同一平面内に離間側端縁5aが配置されてもよい。

40

【0060】

このとき、突出片5は、図11に示すように、背面板40の略同一平面内に離間側端縁5aが配置されることで、背面板40から面外方向に突出しないように離間側端縁5aが形成されるとともに、背面板40から面外方向に突出して近接側端縁5bが形成される。

【0061】

突出片5は、図9に示す略矩形形状に形成される場合、又は、図10に示す略三角形形状に形成される場合の何れにおいても、基端部5c及び先端部5dが、縦板41の側面41cと交差する方向で、幅方向 Y に延びて形成される。このとき、突出片5は、縦板41の側

50

面 4 1 c から近接側端縁 5 b を離間させるとともに、基端部 5 c から先端部 5 d まで高さ方向 Z の下向きに傾斜して、高さ方向 Z となる縦向きに突出するものとなる。

【 0 0 6 2 】

ここで、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 1 2 ~ 図 1 4 に示すように、高さ方向 Z の上方から床根太 2 がクレーン等で落とし込まれて、幅方向 Y で縦板 4 1 の片側となる背面板 4 0 の接合側 4 0 a から、床根太 2 を接続部材 4 に支持させるものとなる。

【 0 0 6 3 】

最初に、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 1 2 (a) に示すように、背面板 4 0 の接合側 4 0 a の上方から、突出片 5 に近接させた位置まで、床根太 2 の下フランジ 2 3 が落とし込まれる。このとき、突出片 5 は、図 1 2 (b) に示すように、背面板 4 0 から面外方向に突出した状態となっている。

10

【 0 0 6 4 】

次に、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 1 3 (a) に示すように、床根太 2 の下フランジ 2 3 が受け板 4 2 に載置されるまで、床根太 2 のウェブ 2 4 と突出片 5 とを幅方向 Y に重なり合わせた位置で、床根太 2 がさらに落とし込まれる。このとき、突出片 5 は、図 1 3 (b) に示すように、床根太 2 の材軸方向 X の端部で、下フランジ 2 3 及びウェブ 2 4 が当接されて、周囲部材 3 に向けて押圧されることで、背面板 4 0 の面外方向に弾性変形して、背面板 4 0 からほとんど突出しない状態となる。

【 0 0 6 5 】

最後に、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 1 4 (a) に示すように、床根太 2 を幅方向 Y にスライド移動させることで、縦板 4 1 の側面 4 1 c と突出片 5 との間の隙間 G 1 に、床根太 2 のウェブ 2 4 が配置される。このとき、突出片 5 は、図 1 3 (b) に示す背面板 4 0 から突出しない状態から、床根太 2 のウェブ 2 4 で押圧されない状態となり、図 1 4 (b) に示すように、背面板 4 0 の面外方向に弾性変形によってもどることで、背面板 4 0 から再び突出した状態となる。

20

【 0 0 6 6 】

ここで、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 1 5 に示すように、特に、床根太 2 のウェブ 2 4 の板厚寸法が、縦板 4 1 の側面 4 1 c と突出片 5 の近接側端縁 5 b との隙間 G 1 の間隙寸法 以下の大きさとなる。このとき、床根太 2 は、縦板 4 1 の側面 4 1 c と突出片 5 との隙間 G 1 にウェブ 2 4 が配置されて、縦板 4 1 と突出片 5 とでウェブ 2 4 が幅方向 Y に挟まれた状態となる。

30

【 0 0 6 7 】

また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、床根太 2 の下フランジ 2 3 の板厚寸法が、縦板 4 1 の下端部 4 1 b と受け板 4 2 の上面 4 2 a との隙間 G 2 の間隙寸法以下の大きさとなる。このとき、床根太 2 は、縦板 4 1 の下端部 4 1 b と受け板 4 2 との隙間 G 2 に下フランジ 2 3 が挿通されて、縦板 4 1 と受け板 4 2 とで下フランジ 2 3 が高さ方向 Z に挟まれた状態となる。

【 0 0 6 8 】

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、縦板 4 1 と突出片 5 とで床根太 2 のウェブ 2 4 が挟まれた状態となるため、床根太 2 の幅方向 Y の移動が拘束される。また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、縦板 4 1 と受け板 4 2 とで床根太 2 の下フランジ 2 3 が挟まれた状態となるため、床根太 2 の高さ方向 Z の移動が拘束される。なお、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、床根太 2 の材軸方向 X の両端部の各々で、床根太 2 が接続部材 4 に支持されることで、床根太 2 の材軸方向 X の移動も拘束されるものとなる。

40

【 0 0 6 9 】

なお、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、接続部材 4 に受け板 4 2 が形成される場合において、床根太 2 のウェブ 2 4 の高さ寸法が、縦板 4 1 の延伸長以上の大きさとなる。このとき、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、縦板 4 1 の上端部 4 1 a が床根太 2 の上フランジ 2 2 に当接されるか否かにかかわらず、縦板 4 1 と受け板 4 2 とで下フランジ 2 3 が挟まれて、床根太 2 の高さ方向 Z の移動が拘束される。

50

【0070】

これに対して、本発明を適用した床根太の接合構造1は、図16に示すように、受け板42が形成されない場合においては、特に、縦板41の延伸長を床根太2のウェブ24の高さ寸法と略同一の大きさとする。このとき、本発明を適用した床根太の接合構造1は、縦板41の上端部41a及び下端部41bが、上フランジ22と下フランジ23とで挟み込まれることで、床根太2の高さ方向Zの移動が拘束されるものとなる。

【0071】

このように、本発明を適用した床根太の接合構造1は、周囲部材3に取り付けられた接続部材4に、床根太2の高さ方向Z、幅方向Y及び材軸方向Xの移動が拘束されて、床根太2が支持された状態となる。そして、本発明を適用した床根太の接合構造1は、床根太2のウェブ24又は下フランジ23に、接続部材4がねじ接合等される前の仮支持の状態であっても、接続部材4に仮支持された床根太2の拘束力を高めることが可能となる。

10

【0072】

なお、本発明を適用した床根太の接合構造1は、床根太2のウェブ24又は下フランジ23と接続部材4とのねじ接合等を必ずしも要さず、これらがねじ接合等されない場合には、床根太2が仮支持された状態で、床根太2と周囲部材3との接合が完了する。このとき、本発明を適用した床根太の接合構造1は、床根太2をねじ接合等していない状態で、床根太2が本支持された状態となる。

【0073】

また、床根太2は、フランジ21にウェブ24を接続した接続箇所26で、溶接組立による溶接部、ロール成形によるフィレット部、又は、曲げ成形による湾曲部が形成されることがある。このとき、縦板41の上端部41aが上フランジ22に当接されて、また、縦板41の下端部41bが下フランジ23に当接される場合においては、縦板41の上端部41a及び下端部41bに折曲加工又は面取り等することで、床根太2の溶接部等と縦板41の上端部41a及び下端部41bとの干渉を回避することができる。

20

【0074】

また、本発明を適用した床根太の接合構造1は、床根太2を落とし込んで接続部材4に仮支持させた後に、仮支持された床根太2からクレーン等をリリースして、別の接合箇所でのクレーン等による床根太2の揚重作業を実施できる。これにより、本発明を適用した床根太の接合構造1は、床根太2を接続部材4に仮支持させた後に、床根太2から即座にクレーンをリリースすることで、床根太2の揚重作業を順次効率的に実施して、床根太2の揚重作業の効率性を向上させることが可能となる。

30

【0075】

さらに、本発明を適用した床根太の接合構造1は、従来技術のようなガセットプレート及びガイド板の溶接作業、床根太2の下フランジ23のスリット加工等を必要とすることなく、製作容易性の高い接続部材4で床根太2を支持できる。これにより、本発明を適用した床根太の接合構造1は、床根太2のスリット加工等の煩雑な作業を不要とすることで、床根太2の加工度を低減させるとともに、部品点数、加工手間及び施工手間を削減させて、材料コスト、施工コストを低減させることが可能となる。

【0076】

本発明を適用した床根太の接合構造1は、縦板41と突出片5とで床根太2のウェブ24が挟まれて、床根太2の幅方向Yの移動が拘束されるものとなる。そして、本発明を適用した床根太の接合構造1は、図15に示すように、背面板40に形成される突出片5が、床根太2の高さ方向Zとなる縦向きに突出することで、特に、床根太2の幅方向Yの移動に対して、突出片5が面内せん断抵抗力を発揮するものとなる。

40

【0077】

これにより、本発明を適用した床根太の接合構造1は、接続部材4がねじ接合等される前の仮支持の状態であっても、床根太2が縦向きの突出片5に十分に拘束されて、床根太2の幅方向Yの移動に対する高い拘束力を確保することが可能となる。

【0078】

50

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は図 4、図 6 に示すように、突出片 5 の幅方向 Y の切欠幅 β が、突出片 5 の高さ方向 Z の切欠高さ α の 0.75 倍以上の大きさとなることが望ましい。ここで、突出片 5 が面内せん断抵抗力を発揮するときの弾性限界率 (= せん断力 P / 突出片 5 の抵抗値) は、せん断力 P、突出片 5 の板厚 t、切欠幅 β 、切欠高さ α 、降伏応力 σ_y との関係で、下記 (1) 式から算出される。

【0079】

【数 1】

$$\text{弾性限界率} = \frac{\beta \cdot P / 2}{\sigma_y \cdot \alpha^2 \cdot t / 6} + \frac{P}{\sigma_y \cdot \alpha \cdot t} \cdots (1)$$

10

【0080】

図 18 では、突出片 5 の弾性限界率を縦軸とするとともに、切欠高さ α に対する切欠幅 β の比率 (β / α) を横軸として、上記 (1) 式により算出される弾性限界率と比率 (β / α) との関係を示す。なお、ここでは、弾性限界率が 1 を超えるときに突出片 5 が塑性変形するのに対して、弾性限界率が 1 以下のときに突出片 5 が弾性変形することを示す。

【0081】

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 18 に示すように、切欠高さ α に対する切欠幅 β の比率 (β / α) を 0.75 以上とすることで、弾性限界率が 1 以下となり突出片 5 の弾性変形が維持されるため、面内せん断抵抗力を十分に確保することが可能となる。また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、切欠高さ α に対する切欠幅 β の比率 (β / α) を 1.0 以上とすることで、弾性限界率が約 0.5 以下となり突出片 5 の弾性変形が確実なものとなる。

20

【0082】

これにより、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、特に、突出片 5 の幅方向 Y の切欠幅 β が、突出片 5 の高さ方向 Z の切欠高さ α の 0.75 倍以上の大きさとなることで、突出片 5 による面内せん断抵抗力を十分に確保することが可能となる。さらに、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、突出片 5 の切欠幅 β が、突出片 5 の切欠高さ α 以上の大きさとなることで、突出片 5 による確実な面内せん断抵抗力を実現することができる。

【0083】

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 8 (a) に示すように、突出片 5 が縦向きに突出して略直線状に傾斜するだけでなく、図 8 (b)、図 8 (c) に示すように、湾曲又は屈曲して突出片 5 が形成されてもよい。これにより、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、湾曲又は屈曲した突出片 5 の面内方向の剛性を高くして、突出片 5 による面内せん断抵抗力を向上させることが可能となる。

30

【0084】

また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 9 に示す突出片 5 が略矩形状に形成される場合、又は、図 10 に示す突出片 5 が略三角形に形成される場合の何れにおいても、図 11 に示すように、背面板 40 から突出しないように、突出片 5 の離間側端縁 5a が形成されてもよい。これにより、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、床根太 2 のウェブ 24 と突出片 5 の離間側端縁 5a とが干渉し難いものとなり、図 12 に示す床根太 2 を落とし込む工程を必要とすることなく、図 14 に示すように、床根太 2 を幅方向 Y で円滑にスライド移動させることが可能となる。なお、ここでは、床根太 2 のウェブ 24 と突出片 5 の離間側端縁 5a とが干渉しないものであれば、突出片 5 の背面板 40 から離間側端縁 5a が多少突出しても、突出片 5 の離間側端縁 5a が背面板 40 から突出しないように形成されているものと同視することができる。

40

【0085】

また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、縦板 41 の側面 41c と突出片 5 との隙間 G1 に、床根太 2 のウェブ 24 が配置された状態で、ウェブ 24 の高さ方向 Z で上側 1/2 程度となる範囲に、突出片 5 が配置されることが望ましい。これにより、本発明を

50

適用した床根太の接合構造 1 は、床根太 2 の重心位置より上方となる位置に突出片 5 が配置されて、床根太 2 のウェブ 2 4 が重心位置より上方で幅方向 Y に挟まれた状態となることで、床根太 2 の転倒を抑制することが可能となる。

【 0 0 8 6 】

また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、床根太 2 のウェブ 2 4 と縦板 4 1 の側面 4 1 c とが当接させて配置されるため、縦板 4 1 と床根太 2 との幅方向 Y の偏心を抑制することで、床根太 2 と周囲部材 3 との安定した接合を実現することが可能となる。

【 0 0 8 7 】

さらに、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、必要に応じて、図 1 7 に示すように、床根太 2 のウェブ 2 4 と縦板 4 1 とが、ねじ接合、釘接合、ボルト接合又は溶接接合等で接合される。このとき、接続部材 4 は、床根太 2 のウェブ 2 4 が隙間 G 1 に配置された状態で、例えば、縦板 4 1 に形成された貫通孔 4 1 d を先孔として利用して、貫通孔 4 1 d に挿通されるドリルねじ 4 3 で、縦板 4 1 がウェブ 2 4 に接合されてもよい。

10

【 0 0 8 8 】

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、接続部材 4 に受け板 4 2 が形成される場合において、必要に応じて、床根太 2 の下フランジ 2 3 と受け板 4 2 とが、ねじ接合、釘接合、ボルト接合又は溶接接合等で接合される。このとき、接続部材 4 は、床根太 2 の下フランジ 2 3 が隙間 G 2 に挿通された状態で、例えば、受け板 4 2 に形成された貫通孔 4 1 d を先孔として利用して、貫通孔 4 1 d に挿通されるドリルねじ 4 3 で、受け板 4 2 が下フランジ 2 3 に接合されてもよい。

20

【 0 0 8 9 】

これにより、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、床根太 2 が接続部材 4 に仮支持された状態から、床根太 2 のウェブ 2 4 及び下フランジ 2 3 がドリルねじ 4 3 等でさらに強固に固定されることで、縦板 4 1 を介してせん断力を伝達させて構造性能を向上させることが可能となるとともに、床根太 2 の拘束力を向上させて床鳴りを確実に防止することが可能となる。また、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、接続部材 4 の貫通孔 4 1 d を先孔として利用することで、床根太 2 のウェブ 2 4 又は下フランジ 2 3 に特段の加工を実施することなく、床根太 2 を接続部材 4 にドリルねじ 4 3 等で接合することが可能となる。

【 0 0 9 0 】

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 5 に示すように、幅方向 Y で縦板 4 1 の片側のみに背面板 4 0 が形成されてもよい。これにより、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、背面板 4 0 と縦板 4 1 との溶接等を必要とすることなく、略平板状の鋼板等から折曲加工等で背面板 4 0 及び縦板 4 1 が形成されるため、歩留まりの高い接続部材 4 を提供することが可能となる。

30

【 0 0 9 1 】

なお、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、図 1 5 (a)、図 1 6 (a)、図 1 7 (a) に示す断面略 H 形状の床根太 2 を対象とするだけでなく、図 1 5 (b)、図 1 6 (b)、図 1 7 (b) に示す断面略 C 形状の床根太 2 をも対象としたものとなる。

【 0 0 9 2 】

本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、例えば、材軸方向 X のスパン長が 3 m ~ 4 m 程度となる床根太 2 のほか、5 m ~ 8 m 超程度の中 ~ 大スパンの床根太 2 にも適用できる。このとき、本発明を適用した床根太の接合構造 1 は、特に、図 2 に示すように、従来の H 形鋼等より軽量の軽量 H 形鋼又は薄板軽量形鋼の床根太 2 が用いられることで、床根太 2 の揚重作業を容易に実施することが可能となる。

40

【 0 0 9 3 】

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明したが、上述した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならない。

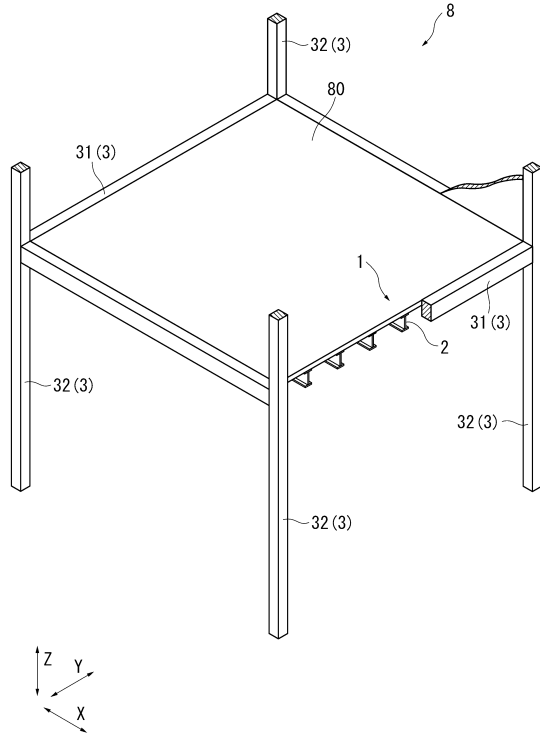
【 符号の説明 】

50

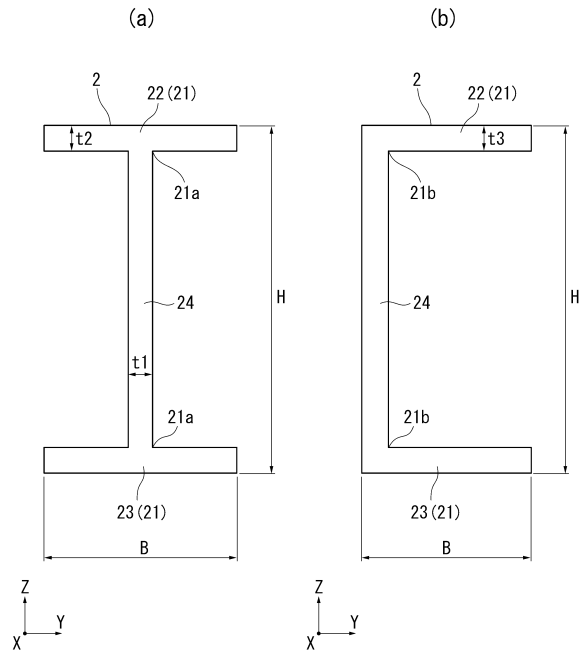
【 0 0 9 4 】

1	: 床根太の接合構造	
2	: 床根太	
2 1	: フランジ	
2 1 a	: 中間部	
2 1 b	: 片端部	
2 2	: 上フランジ	
2 3	: 下フランジ	
2 4	: ウェブ	
2 6	: 接続箇所	10
3	: 周囲部材	
3 0	: 周囲部材の側面	
3 1	: 端根太	
3 2	: 柱	
4	: 接続部材	
4 0	: 背面板	
4 0 a	: 接合側	
4 0 b	: 下端	
4 1	: 縦板	
4 1 a	: 上端部	20
4 1 b	: 下端部	
4 1 c	: 縦板の側面	
4 1 d	: 貫通孔	
4 2	: 受け板	
4 2 a	: 上面	
4 3	: ドリルねじ	
5	: 突出片	
5 a	: 離間側端縁	
5 b	: 近接側端縁	
5 c	: 基端部	30
5 d	: 先端部	
8	: 建築物	
8 0	: 床材	
X	: 材軸方向	
Y	: 幅方向	
Z	: 高さ方向	

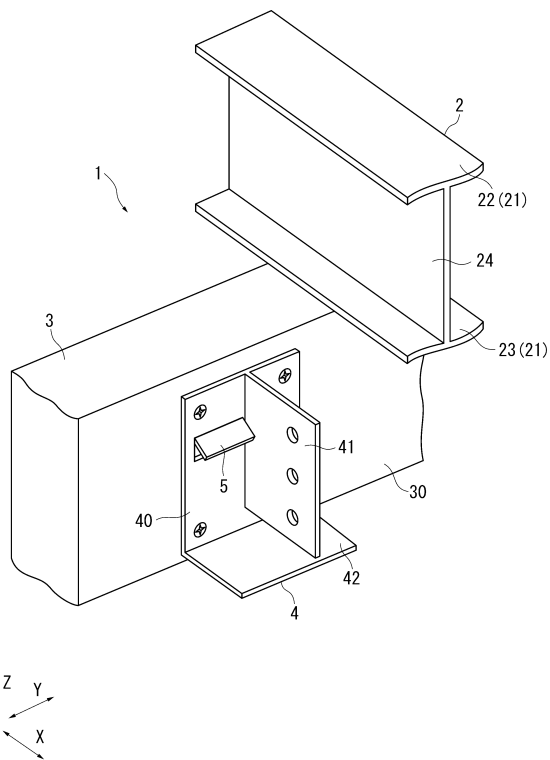
【 図 1 】



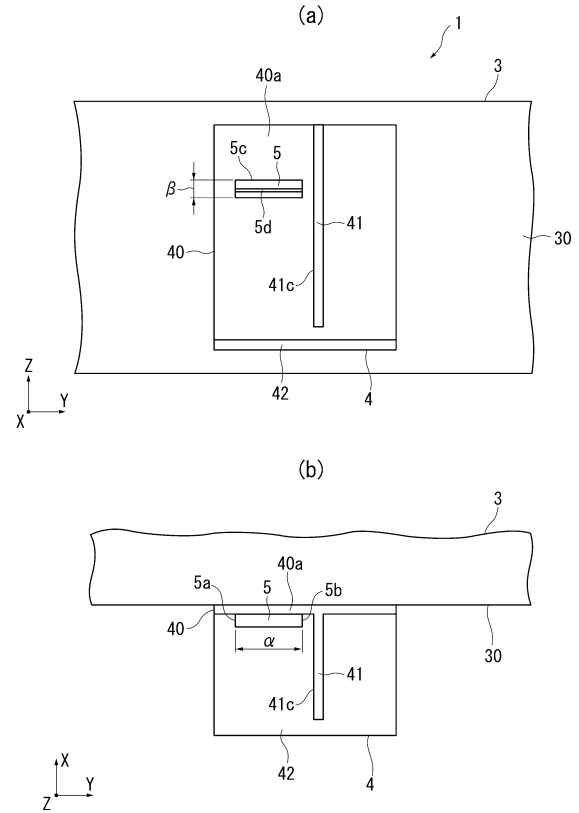
【 図 2 】



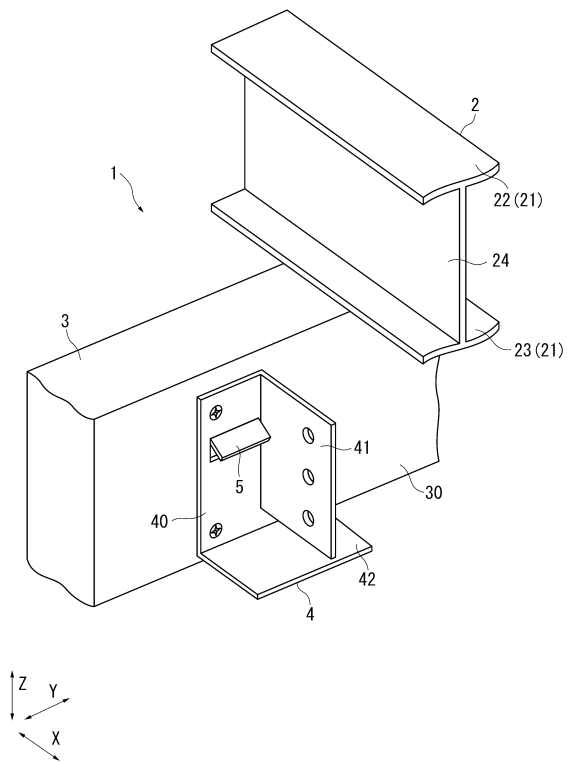
【 図 3 】



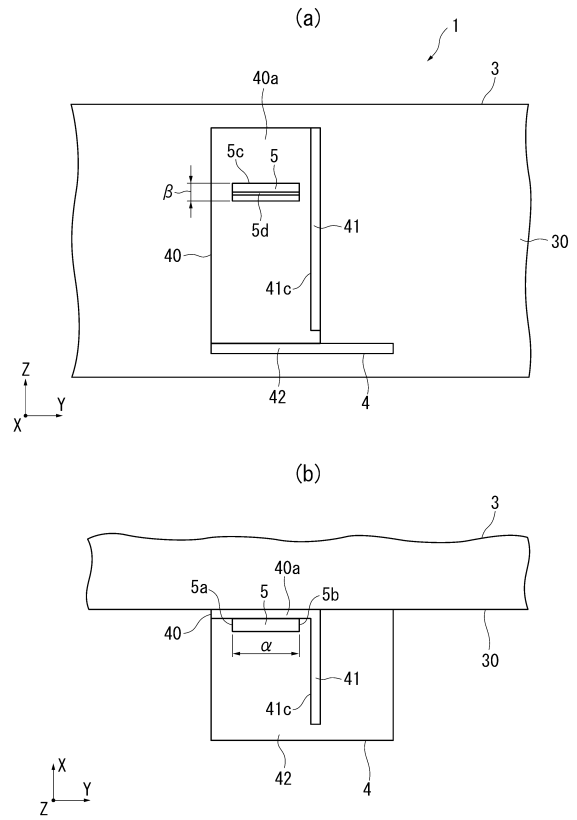
【 図 4 】



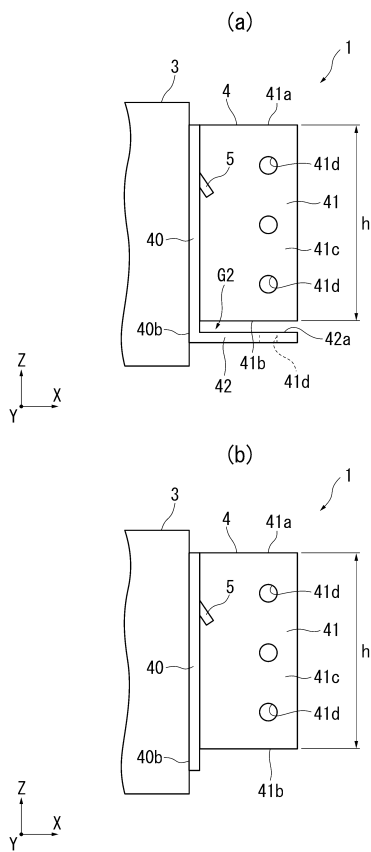
【図5】



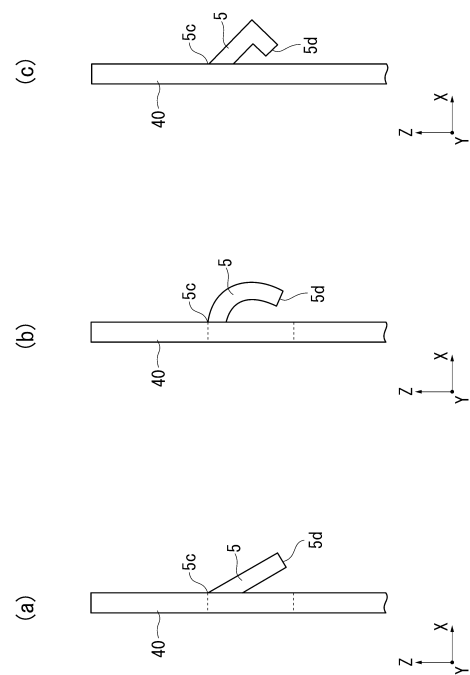
【図6】



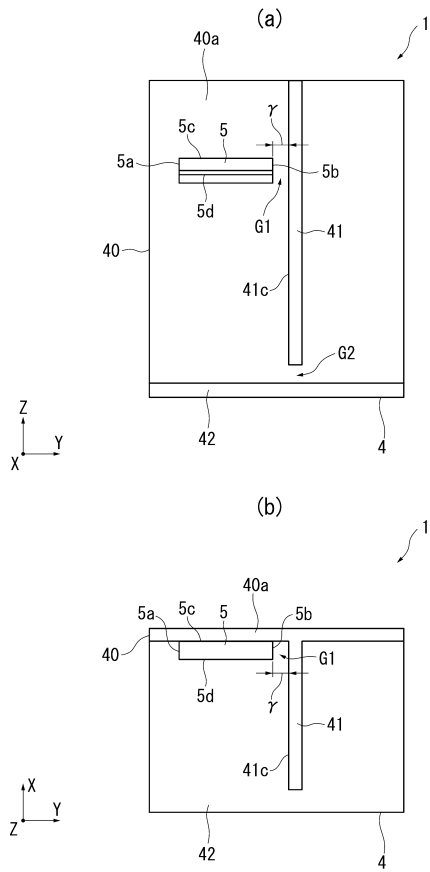
【図7】



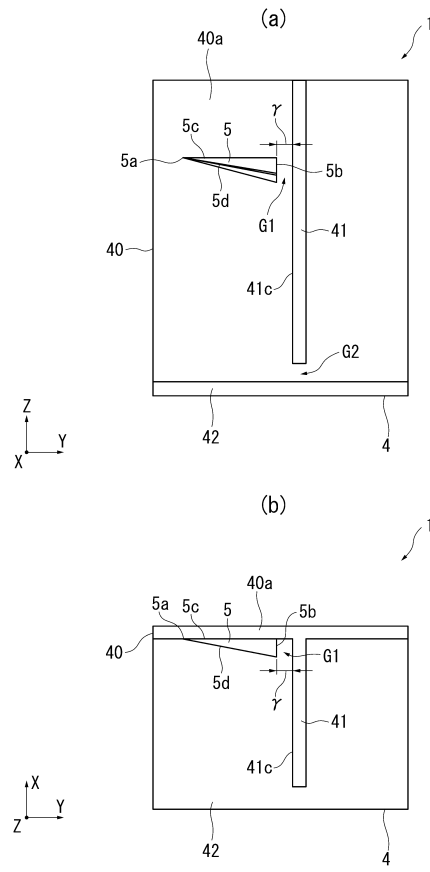
【図8】



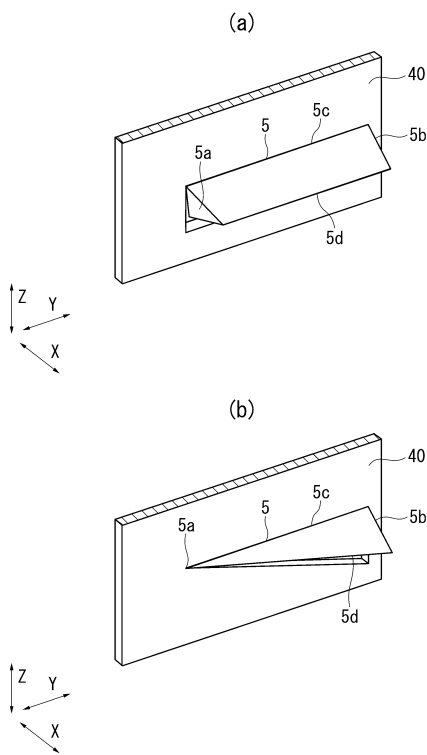
【 図 9 】



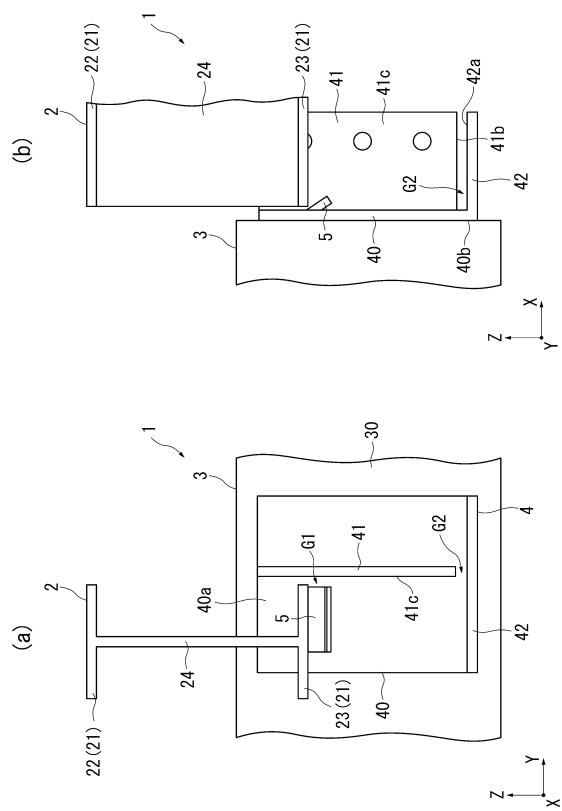
【 図 10 】



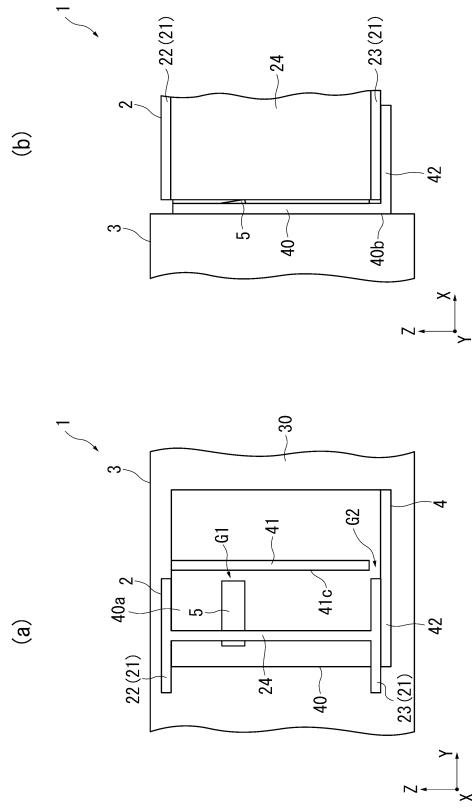
【 図 11 】



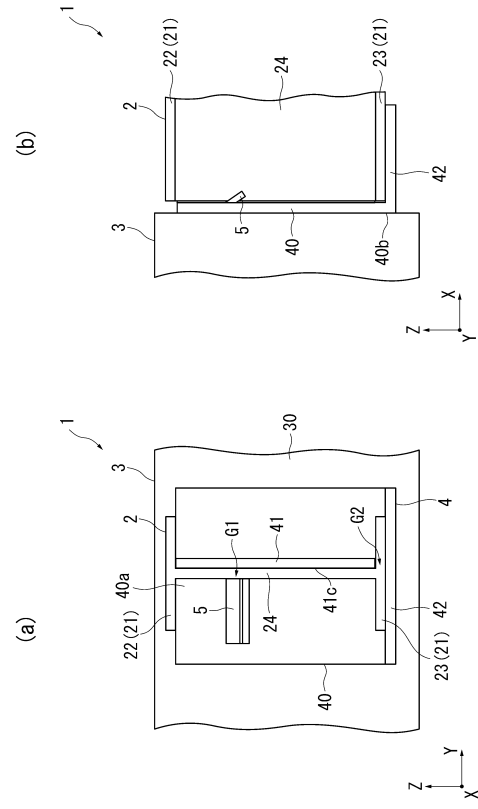
【 図 12 】



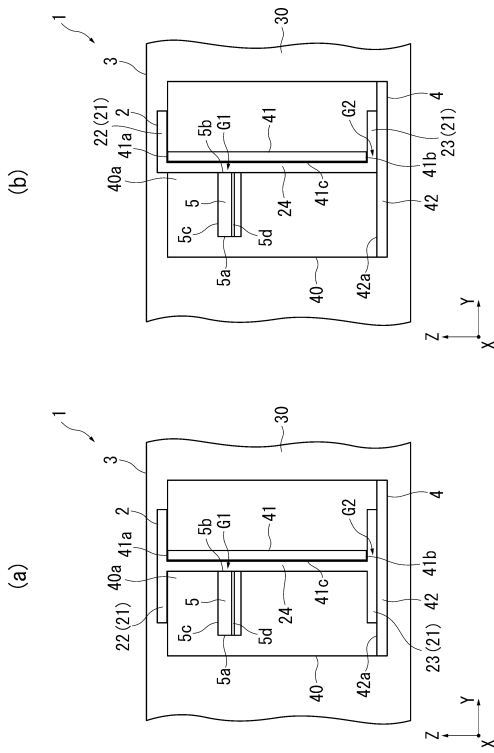
【 図 1 3 】



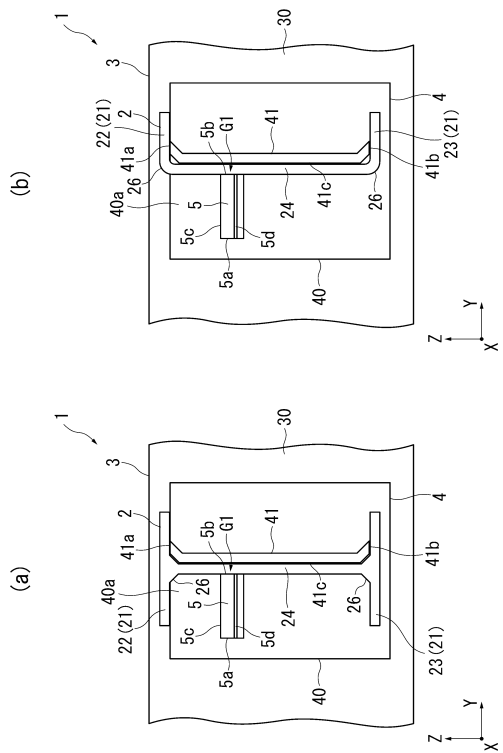
【 図 1 4 】



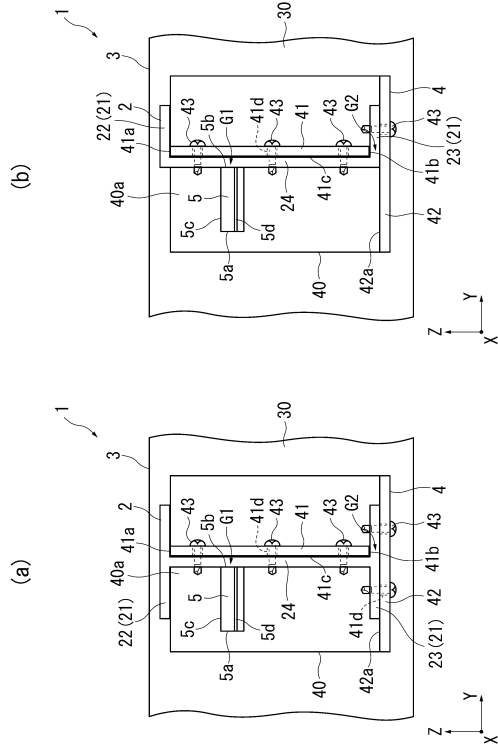
【 図 1 5 】



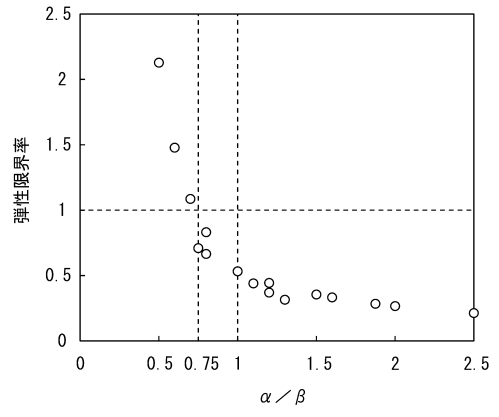
【 図 1 6 】



【 図 17 】



【 図 18 】



フロントページの続き

- (72)発明者 河合 良道
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 東 清三郎
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 清水 信孝
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 中安 誠明
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
- (72)発明者 穴戸 唯一
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

審査官 村田 泰利

- (56)参考文献 特開2006-200273(JP,A)
特開平11-013257(JP,A)
特開昭51-032006(JP,A)
特開平11-210078(JP,A)
韓国公開特許第10-2012-0078108(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04B 5/00-5/20
E04B 1/00-1/36
E04B 1/38-1/61
E04B 9/00-9/36
E04F 15/00-15/22