

(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2020-172981

(P2020-172981A)

(43) 公開日 令和2年10月22日(2020.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 B 7/04 (2006.01)	F 1 6 B 7/04 3 0 1 V	2 E 1 7 6
F 1 6 L 3/24 (2006.01)	F 1 6 L 3/24 Z	3 H 0 2 3
F 1 6 B 7/06 (2006.01)	F 1 6 B 7/06 Z	3 J 0 3 9
E 0 4 G 23/02 (2006.01)	E 0 4 G 23/02 D	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2019-75298 (P2019-75298)	(71) 出願人	592221894
(22) 出願日	平成31年4月11日 (2019.4.11)		東矢工業株式会社
			愛媛県伊予郡松前町大字北川原1643番地2
		(74) 代理人	100142217
			弁理士 小笠原 宜紀
		(74) 代理人	100119367
			弁理士 松島 理
		(72) 発明者	竹内 靖博
			愛媛県伊予郡松前町北川原1643番地2
			東矢工業株式会社内
		Fターム(参考)	2E176 AA07 BB28
			3H023 AB04 AC09 AD35 AE03
			3J039 BB02 CA01 CA15 GA02 GA03
			GA07 GA08

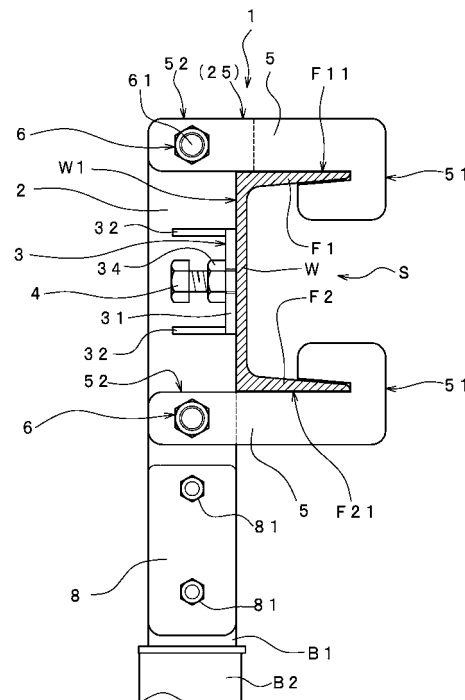
(54) 【発明の名称】 結合金具、架台、耐震補強装置及び配管

(57) 【要約】

【課題】 溝形鋼やH形鋼のようなフランジを有する形鋼に付帯設備を設置する場合に、付帯設備が有する被結合体を形鋼に比較的容易に短時間で確実に結合することができる、耐荷重の大きい結合金具を得る。

【解決手段】 形鋼SのウェブWの片側の側面W1沿いにウェブ幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板2と、本体板2の両側の側面から突出した一对のブラケット3に個別に設けた、ウェブの側面W1を押す一对の押しネジ4と、形鋼のフランジF1、F2の、ウェブを挟んで本体板2と反対側の先端に係合する係合部51を有し、各々フランジの外側面F11、F21沿いに配置する一对の抱込み板5と、一对の抱込み板5と本体板2とを重なり合う部分において結合する締付ボルト6と、本体板2に形成した、付帯設備が有する被結合体B1を装着する装着部8とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、

前記ウェブの片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板と、

前記本体板の両側の側面から突出した一对のブラケットと、

前記一对のブラケットに個別に設けた、前記ウェブの片側の側面を押すことができる一对の押しネジと、

前記フランジの前記ウェブを挟んで本体板と反対側の先端に係合する係合部を有し、しかも各々前記フランジの外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する一对の抱込み板と、

前記一对の抱込み板と前記本体板とが重なり合う部分において前記一对の抱込み板と前記本体板とを結合する締付ボルトと、

前記本体板に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えることを特徴とする結合金具。

【請求項 2】

ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、

前記ウェブの片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板と、

前記本体板の両側の側面から突出した一对のブラケットと、

前記一对のブラケットに個別に設けた、前記ウェブの片側の側面を押すことができる一对の押しネジと、

前記ウェブの前記本体板と反対側の側面に、又は前記二つのフランジの前記ウェブを挟んで反対側の先端に、係合する係合部を有し、しかも前記ウェブの、前記本体板と反対側の側面沿いにウェブ幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する抱込み板と、

前記本体板に、前記二つのフランジの外側面に沿うように形成した連結部と、

前記抱込み板に、前記連結部に対向するように形成した連結部と、

前記本体板に形成した連結部と前記抱込み板に形成した連結部とを重ねて結合する締付ボルトと、

前記本体板若しくは前記抱込み板の一方又は双方に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えることを特徴とする結合金具。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の結合金具において、

前記装着部は、前記本体板に形成した連結部と前記抱込み板に形成した連結部の双方に共通に設けてあり、前記締付ボルトにより、前記本体板と前記抱込み板と前記被結合体とを結合することを特徴とする結合金具。

【請求項 4】

ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、

前記ウェブの片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する第 1 の本体板と、

前記第 1 の本体板の片側の側面から突出した第 1 のブラケットと、

前記ウェブの他の片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する第 2 の本体板と、

前記第 2 の本体板の、前記第 1 の本体板と同じ側の側面から、前記第 1 のブラケットと同じ側へ突出した第 2 のブラケットと、

前記第 1 のブラケットと前記第 2 のブラケットに個別に螺合し、前記ウェブの両側の側

10

20

30

40

50

面を押すことができる一対の押しネジと、

前記第1の本体板及び第2の本体板に夫々設けた、前記二つのフランジの先端に係合する係合部と、

前記第1の本体板に、前記二つのフランジの外側面に沿うように形成した連結部と、

前記第2の本体板に、前記連結部に対向するように形成した連結部と、

前記第1の本体板に形成した連結部と前記第2の本体板に形成した連結部とを重ねて結合する締付ボルトと、

前記第1の本体板若しくは前記第2の本体板の一方又は双方に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えることを特徴とする結合金具。

【請求項5】

請求項4に記載の結合金具において、

前記装着部は、前記第1の本体板に形成した連結部と前記第2の本体板に形成した連結部の双方に共通に設けてあり、前記締付ボルトにより、前記第1の本体板と前記第2の本体板と前記被結合体とを結合することを特徴とする結合金具。

【請求項6】

ウェブの幅方向の少なくとも片方の縁に配置したフランジを有し、前記フランジは前記ウェブから両側へ突出している形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、

前記フランジの外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板と、

前記本体板の両側の側面から突出した一対のブラケットと、

前記一対のブラケットに個別に設けた、前記フランジの外側面を押すことができる一対の押しネジと、

前記本体板に設けた、前記フランジの片側の先端に掛ける本体側係合部と、

前記フランジの他の片側の先端に掛ける係合部を有し、前記フランジの外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置すると共に、前記本体板を挟むように配置する抱込み板と、

前記抱込み板と前記本体板との重なり合う部分において前記抱込み板と前記本体板とを結合する締付ボルトと、

前記本体板に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えることを特徴とする結合金具。

【請求項7】

既設の構造物を構成している、水平方向に列をなす複数の形鋼であって、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に、請求項1～請求項6の何れかに記載の結合金具を用いて結合することにより、前記形鋼の列の下方に設置した架台。

【請求項8】

既設の四角形状の枠を構成している、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に、斜めかつ互いに逆向に伸長するように配置した二つのターンバックル装置の各先端を請求項1～請求項6の何れかに記載の結合金具を用いて結合することにより構成した耐震補強装置。

【請求項9】

既設の構造物を構成している、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に、請求項1～請求項6の何れかに記載の結合金具と、先端付近に管体外周との隙間を保持するためのストッパーを固着したUボルトとを用いて設置した配管。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば工場の建屋等の既存の構造物に架台等の付帯設備を設置する場合に、前記構造物を構成している溝形鋼やH形鋼等の形鋼に前記付帯設備を結合するために用いる結合金具、更に、この結合金具を用いて設置した架台、耐震補強装置及び配管に関する

10

20

30

40

50

。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の結合金具としては、例えば特許文献1に記載されているように、プレハブ式冷凍庫の天井パネル吊りトラスを、既存の建屋のH形鋼梁に吊り下げるために、本体板の上端部に顎金を突設し、該顎金下面に掛け板をT形に固着し、本体板下辺を一側方へ直角に折曲げてリムを突設した金具単体を設け、該金具単体を2個1組として、既設建屋天井のH形鋼梁の両側辺より各金具単体の各掛け板を掛け合わせると共に、本体板を対向抱き合わせて締付ボルトで結着し、もって、金具単体を一体的に結合して吊り金具を構成し、その各リムにトラスの吊りボルトを取付けるように設けて構成した吊り金具がある。

10

【0003】

また、特許文献2に記載されているように、波形採光板を取付けるための受金具を、溝形鋼の梁の上側に固着するために、上側平坦部の一端より下側に折返し屈曲部を、その他端より垂下部を夫々形成して金具本体とし、その垂下部に締付ボルトを螺合し、下側平坦部の一端より上側に折返し屈曲部を、その他端より垂直片を夫々形成した副金具の垂直片を、前記垂下部の下側に上下調節可能に設けて構成した結合金具がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開昭57-049117号公報

20

【特許文献2】実開昭57-183323号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上述のトラスをH形鋼の梁に吊り下げるための吊り金具では、本体板をH形鋼に固着する固着手段を備えておらず、吊り下げ荷重を支えるために、顎金の掛け板をH形鋼の梁の下側のフランジの上面に引っ掛けているだけであり、本体板とH形鋼の下側のフランジ下面との間や、本体板とH形鋼の下側のフランジの両辺との間に夫々隙間を有している。それゆえ、吊り金具にH形鋼の梁の長手方向やH形鋼の梁の交差方向かつ水平方向の力が作用すると、吊り金具が、H形鋼の梁に対して梁の長手方向に大きくずれたり、H形鋼の梁の幅方向に、本体板とH形鋼の下側のフランジの両辺との隙間分だけずれたりし得るし、吊り金具がH形鋼の梁に対して前後左右に傾き得る。したがって、この吊り金具を用いて大重量の付帯設備を吊り下げた場合、地震の際に、その付帯設備に大きい揺れを生じて、付帯設備自体が破損したり、揺れを生じた付帯設備が、それに接近して設置された別の設備に接触して、その別の設備を破損したりする恐れがある。

30

【0006】

一方、上述の受金具を溝形鋼の梁の上側に固着するための結合金具によれば、金具本体の屈曲部及び副金具の屈曲部を、溝形鋼の上側のフランジの先端と下側のフランジの先端とに掛けて、金具本体の垂下部に螺合した締付ボルトで溝形鋼のウェブ外側面を押すことにより、金具本体を溝形鋼に固着することができるが、耐荷重の大きい金具を得るのが困難である。なぜなら、金具本体及び副金具の屈曲部は、板材を、その幅方向の折り曲げ線に沿って当該板材を厚さ方向に折り返して形成し、金具本体の垂下部も同様に折り曲げて形成している。それゆえ、板材を容易に折り返すことができるようにするには、板材を薄くする必要があり、そのようにすると耐荷重の大きい結合金具を得ることができなくなる。そこで耐荷重の大きい金具本体を得るためには、板材の厚さを大きくすることが考えられるが、そのようにすると、その曲げ加工が困難になる。更に、屈曲部の曲率半径を大きくすると厚さの大きい板材でも折り返すことができるようになるが、そのようにすると結合金具が非常に大型化する。

40

【0007】

また、この結合金具では、金具本体の垂下部の幅方向の中央に螺合する締付ボルトによ

50

り溝形鋼を締め付けると、屈曲部がフランジの縁に沿うように押付けられ、それによって、金具本体の溝形鋼に対する姿勢が一定に保持される。金具本体及び副金具の屈曲部が板材の幅方向に平行な折り曲げ線に沿って正確に折り返されている場合は、本体金具の垂下部の表面は、溝形鋼のウェブの外側面と平行になるが、そうでない場合は、垂下部の表面は溝形鋼のウェブの外側面に対して傾き、この傾きを調節することができない。そのため、この結合金具を用いて、例えば付帯設備を複数の溝形鋼の梁に結合する場合、各溝形鋼の梁に固着した結合金具に設けた結合部と、加工誤差等により付帯設備の複数個所に設けた被結合体との間に位置や姿勢のずれが生じていると、そのずれが僅かであっても、その位置や姿勢を修正して結合するのが面倒な作業になり、結合金具と付帯設備の結合に時間と労力を要するだけでなく、無理な修正を行えば、結合部分の結合力が低下する原因になる。

10

【0008】

そこで、本発明は、上述のような問題点に鑑み、溝形鋼やH形鋼のようなフランジを有する形鋼に付帯設備を設置する場合に、付帯設備が有する被結合体を形鋼に比較的容易に短時間で確実に結合することができる、耐荷重の大きい結合金具を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0009】

本発明の第1の側面に係る結合金具によれば、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、前記ウェブの片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板と、前記本体板の両側の側面から突出した一对のブラケットと、前記一对のブラケットに個別に設けた、前記ウェブの片側の側面を押すことができる一对の押しネジと、前記フランジの、前記ウェブを挟んで本体板と反対側の先端に係合する係合部を有し、しかも各々前記フランジの外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する一对の抱込み板と、前記一对の抱込み板と前記本体板とが重なり合う部分において前記一对の抱込み板と前記本体板とを結合する締付ボルトと、前記本体板に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えるように構成することができる。

20

【0010】

前記構成により、一对の抱込み板及び本体板は、板材から、曲げ加工を行うことなく形成することができるので、結合金具を比較的容易に簡素な製造工程で製造することができる。また一对の抱込み板は同一形状にして互換性をもたせることができるので、形鋼への装着作業が容易な結合金具を得ることができ、結合金具の加工工程の簡素化を図ることができる。また付帯設備に応じて被結合体の装着部の位置や形状を変える必要がある場合でも、本体板の、板材からの切断形状を変えることにより、比較的容易に対処することができる。また、一对の抱込み板は、その幅方向が形鋼の長手方向に略平行になるように配置することにより、従来のように板の幅方向の折曲げ線沿いに折り返して鉤状の係合部を形成する場合に比べ、断面係数を大きくすることができるので、比較的少量の板材から耐荷重の大きい結合金具を得ることができる。更に、形鋼に対する本体板の装着位置や姿勢を、付帯設備が有する被結合体の位置や姿勢に応じて調節することができるので、付帯設備が、列をなす多数の被結合体を有するものであっても、結合金具に設けた装着部と、付帯設備が有する被結合体とを比較的容易に位置合わせすることができ、適正に短時間かつ確実に結合することができる。

30

40

【0011】

また、本発明の第2の側面に係る結合金具によれば、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、前記ウェブの片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板と、前記本体板の両側の側面から突出した一对のブラケットと、前記一对のブラケットに個別に設けた、前記ウェブの片側の側面を押すこと

50

ができる一対の押しネジと、前記ウェブの、前記本体板と反対側の側面に、又は前記二つのフランジの、前記ウェブを挟んで反対側の先端に係合する係合部を有し、しかも前記ウェブの、前記本体板と反対側の側面沿いにウェブ幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する抱込み板と、前記本体板に、前記二つのフランジの外側面に沿うように形成した連結部と、前記抱込み板に、前記連結部に対向するように形成した連結部と、前記本体板に形成した連結部と前記抱込み板に形成した連結部とを重ねて結合する締付ボルトと、前記本体板若しくは前記抱込み板の一方又は双方に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えるように構成することができる。

【0012】

前記構成により、一つの板でできた抱込み板と本体板とで形鋼を抱き込んで保持するので、耐荷重が更に大きい結合金具を得ることができる。

【0013】

また、本発明の第3の側面に係る結合金具によれば、前記装着部は、前記本体板に形成した連結部と前記抱込み板に形成した連結部の双方に共通に設けてあり、前記締付ボルトにより、前記本体板と前記抱込み板と前記被結合体とを結合するように構成することができる。

【0014】

また、本発明の第4の側面に係る結合金具によれば、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、前記ウェブの片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する第1の本体板と、前記第1の本体板の片側の側面から突出した第1のブラケットと、前記ウェブの他の片側の側面沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置する第2の本体板と、前記第2の本体板の、前記第1の本体板と同じ側の側面から、前記第1のブラケットと同じ側へ突出した第2のブラケットと、前記第1のブラケットと前記第2のブラケットに個別に螺合し、前記ウェブの両側の側面を押すことができる一対の押しネジと、前記第1の本体板及び第2の本体板に夫々設けた、前記二つのフランジの先端に係合する係合部と、前記第1の本体板に、前記二つのフランジの外側面に沿うように形成した連結部と、前記第2の本体板に、前記連結部に対向するように形成した連結部と、前記第1の本体板に形成した連結部と前記第2の本体板に形成した連結部とを重ねて結合する締付ボルトと、前記第1の本体板若しくは前記第2の本体板の一方又は双方に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えるように構成することができる。

【0015】

このように構成することにより、第1の本体板と第2の本体板とを同じ切断形状にすることができるので、その加工工程を簡素化することができる。

【0016】

また、本発明の第5の側面に係る結合金具によれば、前記装着部は、前記第1の本体板に形成した連結部と前記第2の本体板に形成した連結部の双方に共通に設けてあり、前記締付ボルトにより、前記第1の本体板と前記第2の本体板と前記被結合体とを結合するように構成することができる。

【0017】

このように構成することにより、第1の本体板と第2の本体板との結合部に被結合体を装着するので、装着部を別の部分に形成する必要がなく、結合金具の構造の簡素化を図ることができる。

【0018】

また、本発明の第6の側面に係る結合金具によれば、ウェブの幅方向の少なくとも片方の縁に配置したフランジを有し、前記フランジは前記ウェブから両側へ突出している形鋼に付帯設備を結合するために用いる結合金具において、前記フランジの外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置す

10

20

30

40

50

る本体板と、前記本体板の両側の側面から突出した一对のブラケットと、前記一对のブラケットに個別に設けた、前記フランジの外側面を押すことができる一对の押しネジと、前記本体板に設けた、前記フランジの片側の先端に掛ける本体側係合部と、前記フランジの他の片側の先端に掛ける係合部を有し、前記フランジの外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が前記形鋼の長手方向に略平行になるように配置すると共に、前記本体板を挟むように配置する抱込み板と、前記抱込み板と前記本体板との重なり合う部分において前記抱込み板と前記本体板とを結合する締付ボルトと、前記本体板に形成した、前記付帯設備が有する被結合体を装着する装着部とを備えるように構成することができる。

【0019】

10

また、本発明の第7の側面に係る架台によれば、既設の構造物を構成している、水平方向に列をなす複数の形鋼であってウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に、本発明に係る結合金具を用いて結合することにより、前記形鋼の列の下方に設置することができる。このように構成することにより、比較的耐荷重が大きく信頼性の高い架台を既設の建屋内等に簡単に設置することができる。

【0020】

また、本発明の第8の側面に係る架台によれば、既設の四角形状の枠を構成している、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に、斜めかつ互いに逆向に伸長するように配置した二つのターンバックル装置の各先端を、本発明の結合金具を用いて結合することにより構成することができる。

20

【0021】

また、本発明の第9の側面に係る配管によれば、既設の構造物を構成している、ウェブの幅方向の両縁に配置した二つのフランジを有する形鋼に、本発明に係る結合金具と、先端付近に管体外周との隙間を保持するためのストッパーを固着したUボルトとを用いて設置することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施形態に係る結合金具の正面図である。

【図2】図1に示す結合金具の右側面図である。

【図3】図1に示す結合金具の板状の部品の形状を示す平面図である。

30

【図4】本発明の第1実施形態に係る結合金具を用いて設置した架台の一例を示す正面図である。

【図5】図4に示す架台の右側面図である。

【図6】架台の被結合体と結合金具の装着部との位置関係を模型的に示す水平断面図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る結合金具を用いて設置した耐震補強装置の正面図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る結合金具の正面図である。

【図9】図8に示す結合金具の左側面図である。

【図10】本発明の第4実施形態に係る結合金具の正面図である。

40

【図11】図10に示す結合金具の右側面図である。

【図12】図10に示す結合金具の板状部品の形状を示す平面図である。

【図13】本発明の第5実施形態に係る結合金具の正面図である。

【図14】図13に示す結合金具の平面図である。

【図15】本発明の第6実施形態に係る結合金具の正面図である。

【図16】本発明の第7実施形態に係る結合金具の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための結合金具、架台、耐震補強装置及び配管を例示

50

するものであって、本発明はそれらを以下のものに特定しない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

(第1実施形態)

10

【0024】

図1～図3に示す本発明の第1実施形態に係る結合金具1は、例えば建屋内に設置した冷凍機等の機械の付帯設備として、図4及び図5に示す作業用の架台Bを、建屋を構成する溝形鋼Sの梁に結合するために、溝形鋼Sに固着して用いるものである。溝形鋼Sは、そのフランジF1、F2が上下方向に並ぶように設置されており、建屋内には多数の溝形鋼Sの梁が水平方向に並列に配置されており、架台Bは多数の溝形鋼Sの梁に交差する方向に伸長している。

【0025】

結合金具1は、溝形鋼SのウェブWの片側の側面W1沿いにウェブWの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が溝形鋼Sの長手方向に略平行になるように配置する本体板2と、本体板2の両側の側面から突出した一对のブラケット3と、一对のブラケット3に個別に設けた、溝形鋼SのウェブWの片側の側面を押すことができる一对の押しネジ4とを備えている。

20

【0026】

更に、結合金具1は、各々フランジF1の外側面F11又はフランジF2の外側面F21沿いにフランジ幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が溝形鋼Sの長手方向に略平行になるように配置する一对の抱込み板5と、この一对の抱込み板5と本体板2とが重なり合う部分において一对の抱込み板5と本体板2とを結合する締付ボルト6と、本体板2に形成した、付帯設備Bが有する被結合体B1を装着する装着部8とを備えている。

【0027】

一对の抱込み板5は、フランジF1又はF2の、溝形鋼SのウェブWを挟んで本体板2と反対側の先端に掛ける係合部51を有しており、本体板2の両側の側面に夫々配置されている。締付ボルト6は、ボルト61とナット62とからなる通しボルトである。必要に応じて、この通しボルトの代わりに押さえボルト、植え込みボルト又は両ナットボルトを採用したり、ボルト61やナット62の内側に平座金やバネ座金を装着したりする場合もあり得る。

30

【0028】

なお、溝形鋼Sの長手方向や本体板2や抱込み板5の厚さ方向は、図1では左右の方向であり、溝形鋼SのウェブWの幅方向は、図1では上下の方向である。また本体板2の幅方向が溝形鋼Sの長手方向に略平行になる場合には、完全に平行になる場合も含まれている。

40

【0029】

図3は、結合金具1の板状の部品の切断形状を示す平面図であり、図3の(A)は本体板2、図3の(B)は抱込み板5、図3の(C)是一对のブラケット3、3を構成する腕板31、図3の(D)は、腕板31を補強するための補強板32の形状を示す。これらの部品は、一般構造用炭素鋼、あるいはステンレス鋼等の所要厚さの板材を、レーザー加工機により、図3に示す形状に切り取って形成する。なお、これらの部品は、必要に応じて例えば打ち抜き機等公知の工作機械を用いて形成することもできる。

【0030】

抱込み板5は、本体板2の一部分と重なり合う連結部52を有する。係合部51にはフ

50

ランジ F 1 又は F 2 を受け入れる切欠き 5 3 が形成してある。抱込み板 5 には、ボルト 6 1 を通すために、このボルト 6 1 の外径より僅かに大きい内径の穴 5 4 を形成し、本体板 2 にも、ボルト 6 1 を通すために、ボルト 6 1 の外径より僅かに大きい内径の穴 2 6 を形成している。また腕板 3 1 には一対の押しネジ 4 の先端部を通すために穴 3 3 を形成している。

【0031】

一対のブラケット 3、3 は、腕板 3 1 の中央部分を本体板 2 に形成した凹部 2 2 に配置し、腕板 3 1 の上面の左右の縁と本体板 2 の側面に沿って夫々補強板 3 2 を配置し、それらを互いに溶接し、また腕板 3 1 の穴 3 3 と同心位置に押しネジ 4 が螺合可能なナット 3 4 を溶接することで構成されているが、ブラケット板 3 1 に補強板 3 2 を溶接する代わりに、板材の両縁を折曲げて補強したものでもよい。この実施形態の場合、押しネジ 4 として六角ボルトを用いているが、六角穴付きボルト等、他のボルトやネジ棒を採用することもできる。

【0032】

装着部 8 は、この実施形態の場合、本体板 2 の下側の抱込み板 5 より下側に配置されており、装着部 8 には、図 2 に示す締付ボルト 8 1 を取付けるために二つの穴 8 2 を形成している。

【0033】

本体板 2 の上端部には、溝形鋼 S の上側のフランジ F 1 の上側面 F 1 1 に係合する鉤部 2 5 を設けている。これによって、吊下げ荷重を本体板 2 が有する鉤部 2 5 で支えることができるので、結合金具 1 の耐荷重を更に増大させることができ、本体板 2 を溝形鋼 S に取付ける際に、本体板 2 を溝形鋼 S のウェブ W の外側面に沿わすと共に鉤部 2 5 をフランジ F 1 の上側面に掛けておくことで、作業者が手で本体板 2 を保持しておく必要がなくなり、両手が自由に使えるようになるので、抱込み板 5 の本体板 2 への取付け準備作業が容易になり、その抱込み板 5 の本体板 2 への取付け作業に要する時間を短縮することができる。

(結合金具の装着)

【0034】

次に、上述のように構成された結合金具 1 の溝形鋼 S への取付け方を例示する。結合金具を溝形鋼 S に固着するには、まず二つの抱込み板 5 をフランジ F 1 の先端側から上面 F 1 1 沿いに差し込んで、切欠き 5 3 にフランジ F 1 の先端部を受け入れた状態にする。次に、本体板 2 を二つの抱込み板 5 の間に入れ、本体板 2 を溝形鋼 S のウェブ W の外側面 W 1 に沿わせると共に、鉤部 2 5 を溝形鋼 S のフランジ F 1 の上面 F 1 1 に掛けて、二つの抱込み板 5 の後端部 5 2 で挟んで重ね合わせる。次に、ボルト 6 1 を抱込み板 5 の穴 5 4 と、本体板 2 の穴 2 6 に通して、ボルト 6 1 のその先端部にナット 6 2 を取付ける。下側の抱込み板 5 も上側の抱込み板 5 と同様に、下側のフランジ F 2 の先端部を切欠き 5 3 に受け入れた状態にすると共に本体板 2 に重ね合わせた後、ボルト 6 1 を、抱込み板 5 の穴 5 4 と本体板 2 の穴 2 6 に通して、ボルト 6 1 の先端部にナット 6 2 を取付ける。

【0035】

この状態では、結合金具 1 は溝形鋼 S に未だ確実には固着されておらず、確実に固着するには、装着部 8 に被結合体 B 1 を装着してから押しネジ 4 並びに締付ボルト 6 及び装着部 8 の締付ボルト 8 1 を固く締め付ける。一対の押しネジ 4 を締めると、その先端部がブラケットから突出して溝形鋼 S のウェブ W の側面を押し、本体板 2 が溝形鋼 S のウェブ W から離反すると共に、上下一対の抱込み板 5 が有する係合部 5 1 に形成した切欠き 5 3 の底部が溝形鋼 S のフランジ F 1、F 2 の先端に当接し、上下一対の抱込み板 5 と左右一対の押しネジ 4 とで溝形鋼 S を両側から挟んで締め付ける。

(架台の設置)

【0036】

架台 B を建屋内に設置する場合、現場での溶接作業を不要にしたり、現場での架台 B の組立作業を極力少なくしたりするために、予め、架台 B の製造工場で、架台 B の吊下げ部

10

20

30

40

50

材 B 2 の上端に被結合体 B 1 を溶接等により所定位置に固着しておき、架台 B を輸送可能な複数のブロックに分けて組み立てておくことが望ましい。図 4 及び図 5 に示す架台 B は、各吊下げ部材 B 2 の上端に、装着部 8 の穴 8 2 に対応する穴を設けた板状の被結合体 B 1 を組立工場ですり固着したものである。

【0037】

溝形鋼 S の梁に本発明の結合金具 1 を用いて架台 B を設置するには、まず、結合金具 1 を、被結合体 B 1 の位置に応じて溝形鋼 S の所要位置に取付けておく。このとき、締付ボルト 6 や押しネジ 4 は軽く締めしておく。次に、架台 B のブロック、又は架台 B 全体を、チェーンブロック等を用いて吊り上げ、被結合体 B 1 の接合面と、結合金具 1 の装着部 8 の接合面とを重ね合わせる。このとき、被結合体 B 1 と結合金具 1 の装着部 8 の接合面同士がぴったり重なり合う場合は、締付ボルト 6 並びに押しネジ 4 を回して本体板 2 と抱込み板 5 とを固く締め付けると共に、押しネジ 4 と抱込み板 5 とで溝形鋼 S を固く締め付ける。

10

【0038】

しかし、現実には、加工誤差等により、例えば図 6 に誇張して示すように、被結合体 B 1 の接合面が装着部 8 の接合面に対して僅かに傾いている場合があり、この状態で締付ボルト 8 1 を締めても十分な結合力が得られない。そこで、このような場合には結合金具 1 の一对の押しネジ 4 を回してブラケット 3 からの個々の突出長さを相違させ、その状態で押しネジ 4 の先端でウェブ W の同じ側の側面を押付ける。それによって、一对の押しネジ 4 は本体板 2 の両側の側面から突出したブラケット 3 により保持されているので、本体板 2 は、溝形鋼 S のウェブ W の幅方向に平行な軸線、この場合は鉛直方向の軸線を中心 to 一定の範囲で回動し、装着部 8 も本体板 2 と共に回動する。このとき、本体板 2 と抱込み板 5 とを締付ボルト 6 で固く締め付けておくと、本体板 2 の回動運動の妨げになるが、締付ボルト 6 を軽く締めている程度では大きな妨げにならない。そして締付ボルト 6 のボルト 6 1 の外周と、それが貫通する本体板 2 の穴 2 6 並びに抱込み板 5 の穴 5 4 との間には、夫々一定の隙間があるので、本体板 2 を溝形鋼 S のウェブ W の側面に垂直な軸線や、ウェブ W の幅方向に平行な軸線を中心として僅かに回動させ、本体板 2 の姿勢を被結合体 B 1 の姿勢に応じて変えることができる。そこで、被結合体 B 1 と装着部 8 の互いの接合面が平行になるように一对の押しネジ 4 を操作して本体板 2 を回動させ、その後、被結合体 B 1 と装着部 8 の接合面をぴったり合わせて締付ボルト 8 1 により締め付けると共に、締付ボルト 6 並びに押しネジ 4 を回して均等に締め付け、結合金具 1 を溝形鋼 S に固着する。このように接合すると、装着部 8 と被結合体 B 1 との結合部分に大きな応力が残らず、結合金具 1 においては各部品に荷重が分散されて加わる傾向があるので、耐荷重を増大するには都合が良い。

20

30

(第 2 実施形態)

【0039】

図 7 は、本発明の第 2 実施形態に係る結合金具 1 を用いて構成した耐震補強装置 R の一例を示し、この結合金具 1 は、装着部 8 に一つしか締付ボルト 8 1 用の穴を設けていない点で第 1 実施形態と相違する。耐震補強装置 R は、既設の四角形状の枠を構成している溝形鋼 S に、斜めかつ互いに逆向に伸長するように配置した二つのターンバックル装置 R 1 の各先端部に設けた被結合体 R 7 を結合金具 1 で結合して構成したものであり、このターンバックル装置 R 1 は、板状の被結合体 R 7 を先端に持つ棒材 R 1 1、R 1 2 と、この棒材 R 1 1 と R 1 2 とを連結するターンバックル R 1 3 とからなる。なおターンバックル装置 R 1 は、被結合体 R 7 の後端部に設けた、右ネジ又は左ネジを形成したネジ穴部と、このネジ穴部に両端部を螺着する一本の棒と、この棒に設けた、その棒の回転手段装着部とからなるものでもよい。この耐震補強装置 R によれば、既設の構造物であっても比較的簡単に耐震補強を施すことができる。

40

(第 3 実施形態)

【0040】

図 8 及び図 9 に示す本発明の第 3 実施形態に係る結合金具 1 は、溝形鋼 S のウェブ W の

50

内側の側面W 2 沿いにウェブWの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が溝形鋼Sの長手方向に略平行になるように配置する本体板2と、本体板2の両側の側面から突出した一对のブラケット3と、一对のブラケット3に個別に設けた、ウェブWの内側の側面W 2を押すことができる一对の押しネジ4と、ウェブWの本体板2と反対側の側面W 1に係合する係合部5 1を有し、しかもウェブWの本体板2と反対側の側面沿いにウェブ幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が溝形鋼Sの長手方向に略平行になるように配置する抱込み板5と、本体板2に、二つのフランジの外側面F 1 1又はF 2 1に沿うように形成した連結部2 4と、抱込み板5に、連結部2 4に対向するように形成した連結部5 2と、本体板2に形成した連結部2 4と、抱込み板5に形成した連結部5 2とを重ねて接合する締付ボルト6と、本体板2及び抱込み板5に形成した、付帯設備が有する被結合体B 1を装着する装着部8とを備える。

10

【0041】

本体板2には、上下のフランジF 1、F 2を受け入れる切欠き2 3が形成されており、切欠き2 3の外側部分が連結部2 4となっている。抱込み板5は、一つの板材をコの字形に形成してあり、上下のフランジF 1、F 2の外側面F 1 1、F 2 1沿いの部分が連結部5 2となっており、抱込み板5の上下の連結部5 2の間にある部分が溝形鋼Sの外側面W 1に係合するようになっている。したがって、この結合金具1では、ウェブの内側面W 2側に長手方向に間隔をとって配置した一对の押しネジ4と、ウェブの外側面W 1側にウェブ幅方向に伸長した抱込み板5とにより、ウェブWを両側から締め付けることにより、溝形鋼Sに固着することができる。そして抱込み板5は分離してないので、第1実施形態の結合金具1に比べて耐荷重を更に大きくすることが可能である。なお、装着部8は、本体板2又は抱込み板5にのみ設けてもよい。また抱込み板5は、図8に示すように本体板2の左右両側に設けず、本体板2の片側だけに設けるようにすることもできる。

20

【0042】

形鋼Sが、H形鋼やI形鋼のように、ウェブの幅方向の上下の縁に配置した二つのフランジを有し、各フランジがウェブの左右両側へ突出しているものである場合は、図8及び図9に示す抱込み板5に替えて、形鋼の二つのフランジの、当該形鋼のウェブを挟んで本体板と反対側の先端に係合する係合部を有する抱込み板、例えば図8及び図9に示す本体板2のような形状の抱込み板を採用することができる。

(第4実施形態)

30

【0043】

図10～図12に示す本発明の第4実施形態に係る結合金具1は、鋼材SがH形鋼である場合に、図1～図3に示した結合金具1の代わりに用いたものであり、H形鋼SのウェブWの片側の側面W 1沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向がH形鋼Sの長手方向に略平行になるように配置する第1の本体板2 Aと、第1の本体板2 Aの片側の側面から突出した第1のブラケット3 Aと、H形鋼SのウェブWの他の片側の側面W 2沿いにウェブの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向がH形鋼Sの長手方向に略平行になるように配置する第2の本体板2 Bと、第2の本体板2 Bの第1の本体板1 Aと同じ側の側面から、第1のブラケット3 Aと同じ側へ突出した第2のブラケット3 Bと、第1のブラケット3 Aと第2のブラケット3 Bに個別に螺合し、ウェブWの両側の側面W 1、W 2を押すことができる一对の押しネジ4と、第1の本体板2 A及び第2の本体板2 Bに夫々設けた、二つのフランジF 1、F 2の先端に係合する係合部2 1 A、2 1 Bと、第1の本体板2 Aに、二つのフランジの外側面F 1 1、F 2 1に沿うように形成した上下の連結部2 4 Aと、第2の本体板2 Bに、第1の本体板2 Aの上下の連結部2 4 Aに対向するように形成した上下の連結部2 4 Bと、この上下の連結部2 4 Aと上下の連結部2 4 Bとを、上側の連結部2 4 Aと2 4 Bの間には中間板9を挟み、下側の連結部2 4 Aと2 4 Bの間には板状の被結合体B 1を挟んで重ねて結合する締付ボルト6とを備える。

40

【0044】

図12において(A)は第1の本体板2 Aの切断形状を示し、(B)は第1のブラケット3 Aを構成するブラケット板の3 1 A切断形状を示し、(C)は第2のブラケット3 B

50

を構成するブラケット板 3 1 B の切断形状を示し、(D) は中間板 9 の切断形状、(E) は、被結合体 B 1 の、結合金具 1 の装着部 8 に装着される部分の切断形状を示しており、図 3 に示す板状の各部品と同様に、締付ボルト 6 を装着することができるようにするために、第 1 の本体板 2 A には穴 2 6、中間板 9 には穴 9 2、板状の被結合体 B 1 には穴 B 1 1 を形成し、第 1 及び第 2 のブラケット板 3 1 A、3 1 B には、押しネジ 4 を貫通させるための穴 3 3 を形成し、第 1 の本体板 2 A には、更に切欠き 2 3 を形成する。

【0045】

第 2 の本体板 2 B の形状は、第 1 の本体板 2 A と線対称の形状であり、第 1 の本体板 2 A の表面側に第 1 のブラケット板 3 1 A を固着し、第 1 の本体板 2 A の裏面側に第 2 のブラケット板 3 1 B を固着することにすれば、その裏側面に第 2 のブラケット板 3 1 B を固着した第 1 の本体板 2 A を、第 2 の本体板 2 B として用いることができる。

10

【0046】

第 1 の本体板 2 A と第 2 の本体板 2 B の下側の連結部 2 4 A、2 4 B は、被結合体 B 1 を装着する装着部 8 を兼ねている。被結合体 B 1 は、中間板 9 と同じ厚さの板材でできており、中間板 9 と同様に第 1 の本体板 2 A と第 2 の本体板 2 B の連結部 2 4 A、2 4 B の間に挟まれてスペーサ及び補強材の働きをする。そして、この実施形態では架台 B の吊り下げ部材 B 2 の上端に予め固着されている。下側の締付ボルト 6 は、連結部 2 4 A、2 4 B の間に被結合体 B 1 を配置してから取付ける。

【0047】

なお、この結合金具 1 は、H 形鋼だけでなく I 形鋼にも適用することができる。また、付帯設備が有する被結合体 B 1 を装着する装着部は、必要に応じて、連結部 2 4 A、2 4 B とは別の位置に配置してもよく、また第 1 の本体板 2 A 及び第 2 の本体板 2 B の何れか一方に形成し、例えば図 1 に示すように締付ボルト 6 とは別の締付ボルトにより別の箇所被結合体 B 1 を第 1 の本体板 2 A と第 2 の本体板 2 B の片方又は双方に結合するようにしてもよい。更に、図 8 及び図 9 に示す結合金具 1 では、付帯設備が有する被結合体 B 1 を装着する装着部 8 を、本体板 2 及び抱込み板 5 に夫々溝形鋼 S のウェブ W の両側に配置して取付用の穴 8 2 を設けてあるが、被結合体 B 1 を、本体板 2 の連結部 2 4 及び抱込み板 5 の連結部 5 2 に重ね合わせ、それらを締付けボルト 6 によって締め付けることにより結合するようにしてもよい。

20

【0048】

結合金具 1 を H 形鋼 S に取付けたとき、一对の押しネジ 4 は、H 形鋼 S のウェブ W の側面部分を挟んで両側に、先端が対向するように配置され、一对の押しネジ 4 で H 形鋼のウェブ W を両側から締め付けることにより、締付ボルト 6 で結合されている第 1 の本体板 2 A と第 2 の本体板 2 B は H 形鋼 S に拘束される。そして一对の押しネジ 4 の、第 1 のブラケット 3 A、第 2 のブラケット 3 B からの突出長さを相違させて締め付けることにより、第 1 の本体板 2 A、第 2 の本体板 2 B と共に装着部である連結部 2 4 A、2 4 B を、溝形鋼 S のウェブの幅方向に平行な軸線を中心に一定の範囲で回転させて姿勢を変えることができる。

30

(第 5 実施形態)

【0049】

図 1 3 及び図 1 4 に示す本発明の第 5 実施形態に係る結合金具 1 は、H 形鋼 S のフランジ F 1 の外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が H 形鋼の長手方向に略平行になるように配置する本体板 2 と、本体板 2 の両側の側面から突出した一对のブラケット 3 と、一对のブラケット 3 に個別に設けた、H 形鋼のフランジ F 1 の外側面 F 1 1 を押すことができる一对の押しネジ 4 と、本体板 2 に設けた、フランジ F 1 の片側の先端に掛ける係合部 2 1 と、フランジ F 1 の他の片側の先端に掛ける係合部 5 1 を有し、しかもフランジ F 1 の外側面沿いにフランジの幅方向に伸長し、かつ厚さ方向が H 形鋼の長手方向に略平行になるように配置すると共に、本体板 2 を挟むように配置する左右の抱込み板 5 と、左右の抱込み板 5 と本体板 2 との重なり合う部分において、一对の抱込み板 5 と本体板 2 とを結合する締付ボルト 6 と、本体板 2 に形成した、付帯設備が有する被結合体 B

40

50

1を装着する装着部8とを備えている。この結合金具1はT形鋼と付帯設備を連結する場合にも用いることができる。

(第6実施形態)

【0050】

図15に示す本発明の第6実施形態に係る結合金具1は、付帯設備が配管Pであり、装着部8に、配管PのパイプP1を保持するためのUボルト83の両先端部を通す二つの穴82が形成してある点が第1実施形態の結合金具1と相違する。

【0051】

この配管Pは高温になる流体を供給するためのものであり、パイプP1内を流れる流体の温度の変化によってパイプP1が長手方向に伸縮するので、その伸縮を吸収するため、Uボルト51とパイプPとの間に所定の隙間ができるようにUボルト51を装着部8に取付ける必要がある。Uボルト83の取付け時にパイプP1との隙間の調節を不要にするために、Uボルト83の両側の先端付近にストッパー85が固設してあり、ナット84を締めてUボルト83を装着部8側へ引き寄せたとき、ストッパー85が装着部8の表面に係合してUボルト83とパイプP1との隙間が適正になるようにしてある。ストッパー85はUボルトに溶接により固着した鋼材片からなる。

(第7実施形態)

【0052】

図16に示す本発明の第7実施形態に係る結合金具1は、溝形鋼Sに作用する荷重により、当該溝形鋼Sに、その長手中心軸線の周りのねじりモーメントが極力生じないように装着部8を配置している点で、第1実施形態に係る結合金具1と相違している。装着部8は、溝形鋼SのウェブWの幅方向に平行な中心線CL上に同心に位置しており、被固着体B1は、左右2列の締付ボルト81により装着部8に結合されている。また下側の抱込み板5は、その後端部分だけでなく中央部分でも、夫々締付ボルト6により本体板2と結合されている。被固着体B1は、図示しない架台の吊下げ部材B2の上端に固着してある。この結合金具1の装着部8に作用する架台の吊り下げ荷重は、主に、本体板2の鉤部25と、下側の抱込み板5の切欠き53の上側の鉤部分とを介して、溝形鋼Sの中心線CL上に下向きに作用するので、吊り下げ荷重により溝形鋼Sに生じるねじり荷重を、図2に示す結合金具1に比べて大幅に減少させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明の結合金具は、規格化された溝形鋼、H形鋼、I形鋼だけでなく、これらと同じ構造の部材への付帯設備の結合に適用することができ、既設の工場の建屋だけでなく、鉄骨構造の建物の建築現場や土木工事の現場において仮の構造物や、機械を構成する形鋼に付帯設備として機器を設置する場合にも用いることができる。また付帯設備としての架台等は、鉄製に限らず、例えばカーボン素材、アルミ合金、又はその他の素材を用いて、軽量で耐食性を有するものを構成する場合もあり得る。

【符号の説明】

【0054】

S…形鋼

W…ウェブ；W1…外側面

F1…フランジ；F11…外側面

F2…フランジ；F21…外側面

B…架台；B1…被結合体；B2…吊り下げ部材

R…耐震補強装置；R7…被結合体

P…配管；P1…パイプ

1…取付け金具

2…本体板；21…係合部；22…凹部；23…切欠き；24…連結部；25…鉤部；26…穴

3…ブラケット；31…腕板；32…補強板；33…穴；34…ナット

4 …押しネジ

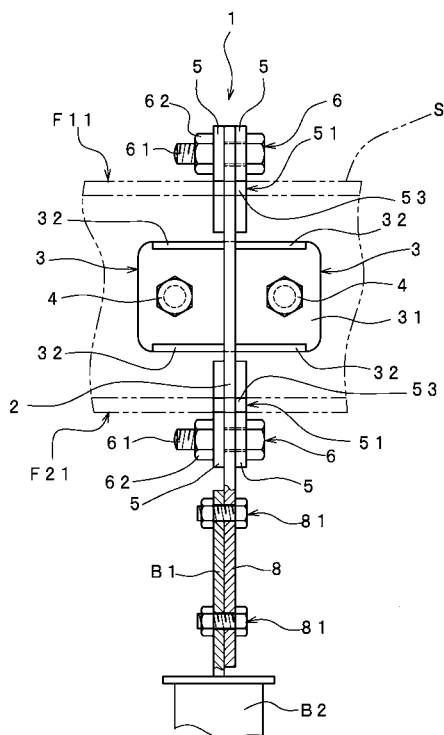
5 …抱込み板；5 1 …係合部；5 2 …連結部；5 3 …切欠き；5 4 …穴

6 …締付ボルト；6 1 …ボルト；6 2 …ナット

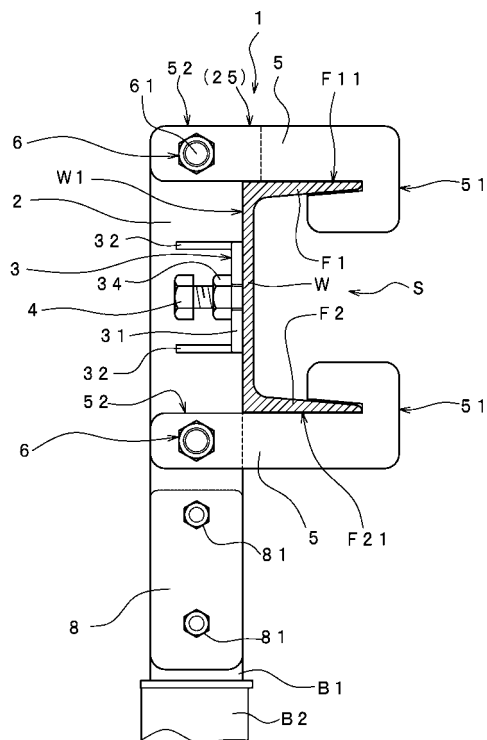
8 …装着部；8 1 …締付ボルト；8 2 …穴；8 3 …Uボルト；8 4 …ナット；8 5 …ストッパー

9 …中間板；9 2 …穴

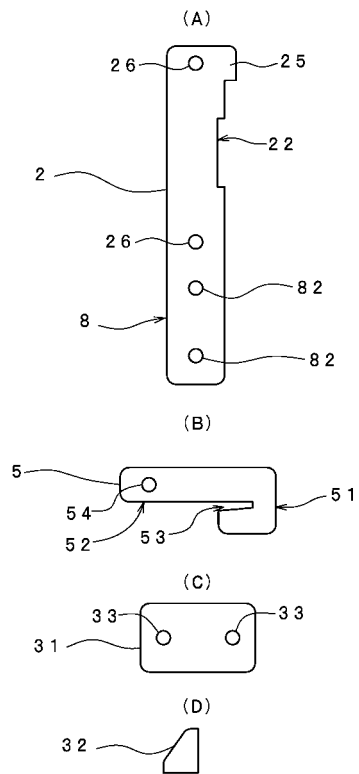
【図 1】



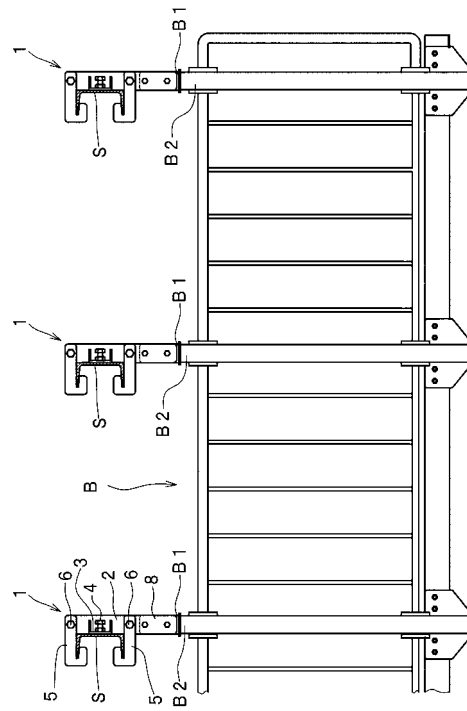
【図 2】



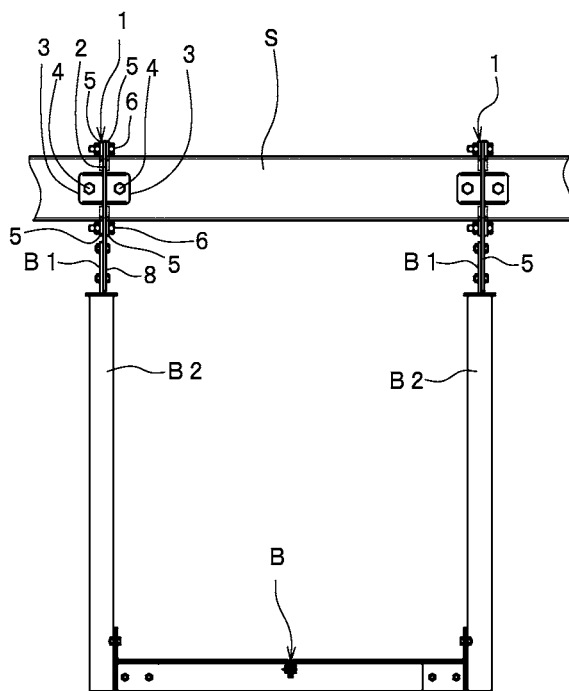
【図 3】



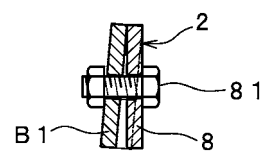
【図 4】



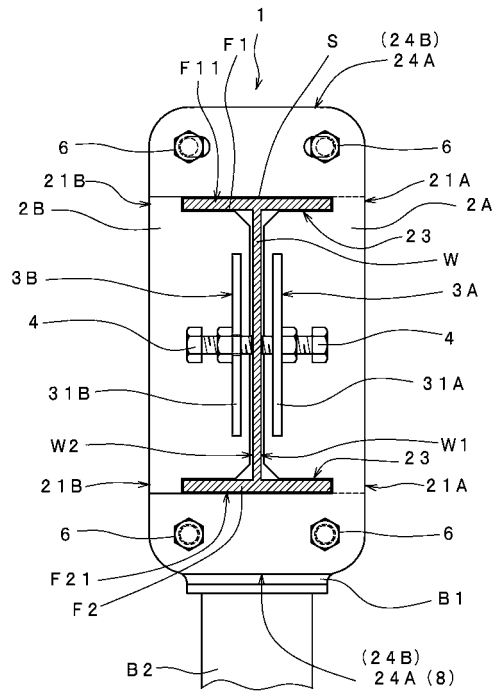
【図 5】



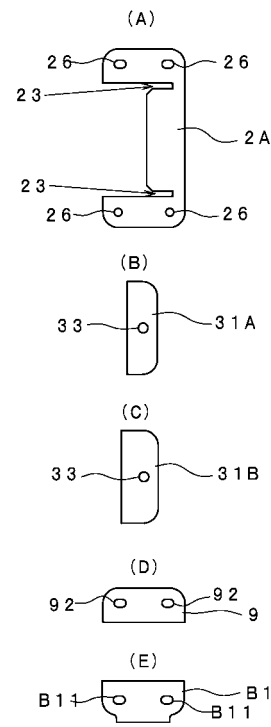
【図 6】



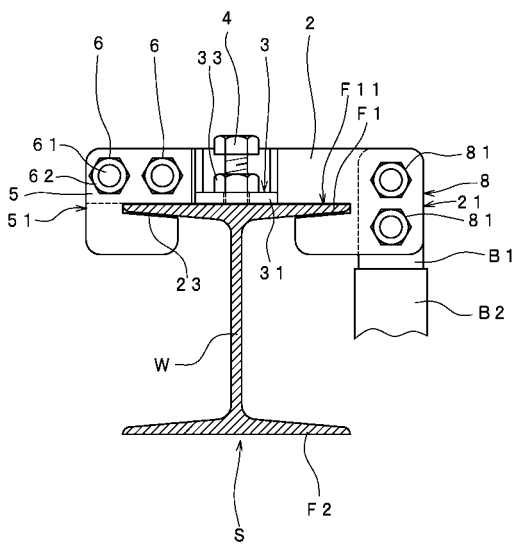
【図 1 1】



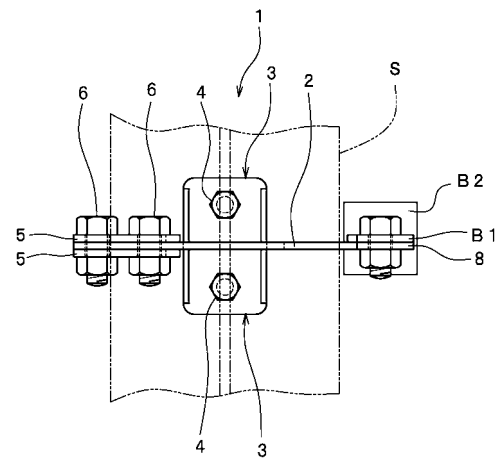
【図 1 2】



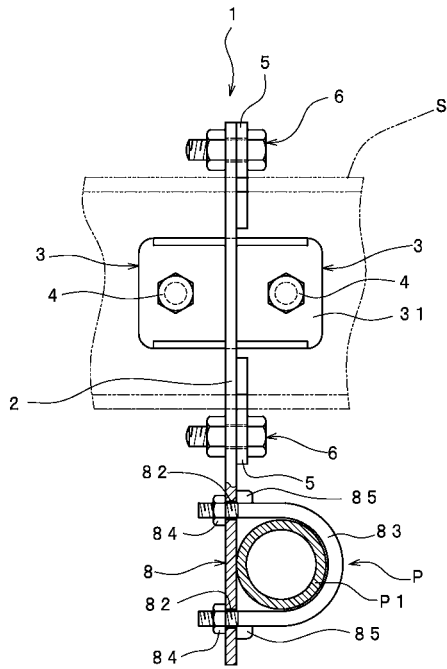
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

