

(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2010-101009

(P2010-101009A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 4 B 1/24 (2006.01)	E O 4 B 1/24 C	2 E 1 2 5
E O 4 B 1/58 (2006.01)	E O 4 B 1/24 L	2 E 1 6 3
E O 4 C 3/04 (2006.01)	E O 4 B 1/24 F	
E O 4 C 3/32 (2006.01)	E O 4 B 1/58 G	
	E O 4 B 1/58 5 O 6 S	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-270999 (P2008-270999)
 (22) 出願日 平成20年10月21日(2008.10.21)

(71) 出願人 000006655
 新日本製鐵株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
 (74) 代理人 100107250
 弁理士 林 信之
 (74) 代理人 100120868
 弁理士 安彦 元
 (72) 発明者 佐藤 浩一
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新
 日本製鐵株式会社内
 (72) 発明者 河合 良道
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新
 日本製鐵株式会社内

最終頁に続く

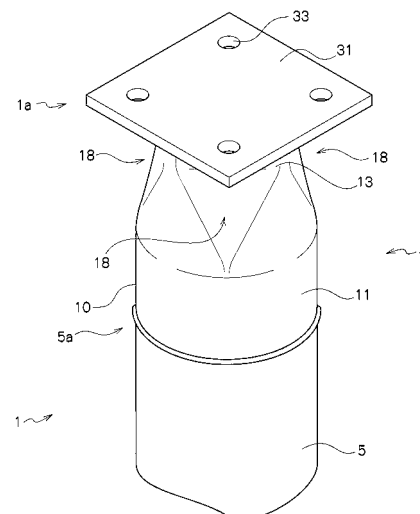
(54) 【発明の名称】 円形鋼管部材

(57) 【要約】

【課題】 ボルトナットの締結作業用空間を確保しつつ、応力集中の影響を緩和でき、溶接による組み立て作業が容易であり、加工度の低い円形鋼管部材を提供すること。

【解決手段】 円形鋼管5と、筒状のジョイント本体の軸方向一端側に設けられた断面円形状の溶接接合部11が、円形鋼管5の両端に突き合わされて溶接された鋼製中空ジョイント4とを備え、鋼製中空ジョイント4は、ジョイント本体10の軸方向他端側に設けられ、その他端側端面に対してボルト孔33が複数形成されたエンドプレート31が溶接されたプレート接合部13を有するとともに、プレート接合部13が、少なくともボルト孔33の位置に応じた部位において、溶接接合部11よりもその内側に狭まって形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図3



- 1 : 円形鋼管部材
- 4 : 鋼製中空ジョイント
- 5 : 円形鋼管
- 10 : ジョイント本体
- 11 : 溶接接合部
- 13 : プレート接合部
- 18 : 締結作業用空間
- 31 : エンドプレート
- 33 : ボルト孔

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円形鋼管と、

筒状のジョイント本体の軸方向一端側に設けられた断面円形状の溶接接合部が、上記円形鋼管の両端に突き合わされて溶接された鋼製中空ジョイントとを備え、

上記鋼製中空ジョイントは、上記ジョイント本体の軸方向他端側に設けられ、その他端側端面に対してボルト孔が複数形成されたエンドプレートが溶接されたプレート接合部を有するとともに、上記プレート接合部が、少なくとも上記ボルト孔の位置に応じた部位において、上記溶接接合部よりもその内側に狭まって形成されていること

を特徴とする円形鋼管部材。

10

【請求項 2】

上記鋼製中空ジョイントのジョイント本体は、一体的に成形されてなること

を特徴とする請求項 1 に記載の円形鋼管部材。

【請求項 3】

上記円形鋼管と上記鋼製中空ジョイントの溶接接合部とは、その間に介在されたプレートに溶接されていること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の円形鋼管部材。

【請求項 4】

上記鋼製中空ジョイントは、そのジョイント本体の一端側端部において、上記溶接接合部よりも内側に狭まって形成され、上記円形鋼管内に差し込んで嵌合される挿入部を裏当てとして、上記円形鋼管に溶接されていること

20

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の円形鋼管部材。

【請求項 5】

上記プレート接合部は、断面角形状又は断面円形状に形成されてなること

を特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の円形鋼管部材。

【請求項 6】

上記円形鋼管は、柱、梁又は斜材として用いられること

を特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の円形鋼管部材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、建築構造物における柱、梁、斜材その他の構造部材として用いられる円形鋼管部材に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、柱、梁、斜材その他の構造部材からなる鉄骨構造の建築構造物においては、これらを構成する構造部材として角形鋼管や円形鋼管等の鋼管が広く用いられている。そして、従来から、この角形鋼管等の鋼管の端部に他の部材を取り付けたり、様々な加工を施すことにより、鋼管の端部を他の構造部材に接合可能に構成された様々な構造の鋼管部材が提案されている。

40

【0003】

図 20 (a) は、従来から提案されている鋼管部材 110 を梁部材 103 に接合した接合構造 100 の構成を示す斜視図であり、図 20 (b) は、その分解斜視図であり、図 20 (c) は、その平面断面図である。この鋼管部材 110 は、角形鋼管 101 の両側の端部 101a に対して、角形鋼管 101 の断面形状に対応した形状からなる正形状の接合プレート 105 と、L 字状の一对のアンクル部材 107 と、複数のボルト孔 109a が形成されたエンドプレート 109 とが溶接により順に固着されて構成されている。この鋼管部材 110 は、エンドプレート 109 を梁部材 103 に対してボルト接合することにより、梁部材 103 に対して接合されている。

【0004】

50

ここで、一对のアングル部材 107 は、平面視において十字形とされるように配置されている。これによって、接合プレート 105 とエンドプレート 109 との間には、ソケットレンチやインパクトレンチのソケットのような締結工具の一部を配置可能な締結作業用空間 111 が形成されることになる。これにより、角形鋼管 101 や梁部材 103 の大きさに対してエンドプレート 109 の大きさを大きくできない場合でも、ボルトナットの締結作業を行う締結作業用空間 111 の確保が容易となっている。

【0005】

また、この他にも、例えば、特許文献 1 に開示のように、角形鋼管からなる柱の端部を、スウェーピング加工により小径に絞り込み、これを断面円形とすることにより、柱の端部の外側にボルトナットの締結作業を行う締結作業用空間を形成させた鋼管部材が提案されている。

10

【0006】

また、特許文献 2 においては、角形鋼管からなる柱の端部を、断面略十字形状等の所定形状となるようにプレス加工により圧潰し、柱の端部の外側にボルトナットの締結作業用空間を形成させた鋼管部材が提案されている。

【0007】

【特許文献 1】実開平 3-115717 号公報

【特許文献 2】特開平 10-292556 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

しかしながら、図 20 に示される鋼管部材 110 は、角形鋼管 101 と一对のアングル部材 107 との間で断面が不連続になるため、接合プレート 105 を介してはいても応力集中が発生し、そこを起点に破壊が生じやすく、鋼管部材 110 の両側の端部において角形鋼管 101 の性能を十分に発揮できないという問題点がある。また、一对のアングル部材 107 の全周を溶接するには入り組んだ部位に溶接をする必要があるので手間がかかるとともに、接合プレート 105 に溶接によりひずみが発生する可能性もあり、仕上がり精度の確保が困難になる問題点がある。

【0009】

また、特許文献 1、2 に開示の技術を用いた場合、鋼管部材の断面を変化させながら軸方向の長さを調整する必要があるため、しかもその端面をエンドプレートに溶接するには平面を出す必要があるため、現実的には端面の仕上げ加工が必要となり、加工に手間がかかるという問題点がある。

30

【0010】

上述した問題点は、何れも角形鋼管に対して他の部材を取り付ける等して構成される鋼管部材を例にとって説明したものであるが、角形鋼管の代替として円形鋼管を用いた場合も同様のことがいえる。即ち、従来においては、ボルトナットの締結作業用空間を確保しつつ、応力集中の影響を緩和でき、溶接による組み立て作業が容易であり、加工度の低い円形鋼管からなる円形鋼管部材は提案されていなかった。

【0011】

40

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り、その目的とするところは、柱、梁、斜材その他の構造部材に対して接合される円形鋼管部材であって、ボルトナットの締結作業用空間を確保しつつ、応力集中の影響を緩和でき、溶接による組み立て作業が容易であり、加工度の低い円形鋼管部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は、上述した課題を解決するために、鋭意検討の末、下記の発明を案出した。

【0013】

請求項 1 に係る円形鋼管部材は、円形鋼管と、筒状のジョイント本体の軸方向一端側に設けられた断面円形状の溶接接合部が、上記円形鋼管の両端に突き合わされて溶接された

50

鋼製中空ジョイントとを備え、上記鋼製中空ジョイントは、上記ジョイント本体の軸方向他端側に設けられ、その他端側端面に対してボルト孔が複数形成されたエンドプレートが溶接されたプレート接合部を有するとともに、上記プレート接合部が、少なくとも上記ボルト孔の位置に応じた部位において、上記溶接接合部よりもその内側に狭まって形成されていることを特徴とする。

【0014】

請求項2に係る円形鋼管部材は、請求項1に係る発明において、上記鋼製中空ジョイントのジョイント本体は、一体的に成形されてなることを特徴とする。

【0015】

請求項3に係る円形鋼管部材は、請求項1又は2に係る発明において、上記円形鋼管と上記鋼製中空ジョイントの溶接接合部とは、その間に介在されたプレートに溶接されていることを特徴とする。

10

【0016】

請求項4に係る円形鋼管部材は、請求項1、2に係る発明において、上記鋼製中空ジョイントは、そのジョイント本体の一端側端部において、上記溶接接合部よりも内側に狭まって形成され、上記円形鋼管内に差し込んで嵌合される挿入部を裏当てとして、上記円形鋼管に溶接されていることを特徴とする。

【0017】

請求項5に係る円形鋼管部材は、請求項1～4の何れか1項に係る発明において、上記プレート接合部は、断面角形状又は断面円形状に形成されてなることを特徴とする。

20

【0018】

請求項6に係る円形鋼管部材は、請求項1～5の何れか1項に係る発明において、上記円形鋼管は、柱、梁又は斜材として用いられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

請求項1に係る円形鋼管部材によれば、ボルトナットの締結作業用空間を得つつも、軸心の外側に広く断面を確保可能な形状とされている。また、円形鋼管と鋼製中空ジョイントは同様な中空の円形断面であるため、溶接線の増加や応力集中の影響を抑えることが可能となる。また、円形鋼管の端部にこれとは別部材の鋼製中空ジョイントを取り付ける構成としていることから鋼製中空ジョイントのみを高強度薄肉化させることができ、これにより、ボルトナットの締結作業用空間を得つつも、円形鋼管部材全体として軽量化可能な構成とされていることになる。また、請求項1に係る円形鋼管部材は、エンドプレート以外に外側に突出した部分が少ないので、仕上げ材等を取り付ける際の障害とならず、設計の自由度が向上している。

30

【0020】

請求項2に係る発明によれば、溶接を用いない一体成形により得られているため、仕上げ寸法精度、溶接歪みによる強度への悪影響がなく、また、外観に切断線等がないことから意匠性の観点からも優れている。

【0021】

請求項3に係る発明によれば、鋼製中空ジョイントと角形鋼管の間にプレートが介在されているので、円形鋼管と鋼製中空ジョイントとのそれぞれの寸法精度を緩和できる。

40

【0022】

請求項4に係る発明によれば、挿入部が位置決め手段と裏当てとを兼ねており、施工性に優れたものとなっている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明を実施するための最良の形態として、建築構造物における柱、梁、斜材その他の構造部材として用いられる円形鋼管部材について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0024】

50

まず、本発明を適用した円形鋼管部材の第 1 実施形態について説明する。

【0025】

図 1 は、本発明を適用した円形鋼管部材 1 の端部 1 a を、H 形鋼からなる梁部材 3 に対して接合した接合構造 2 を示す斜視図である。本実施の形態においては、水平方向に延長されてなる梁部材 3 が上下に間隔を空けて設けられており、これらに鉛直方向に延長されてなる円形鋼管部材 1 の両側の端部 1 a を接合する場合を例にとって説明する。

【0026】

本発明における円形鋼管部材 1 を用いた接合構造 2 は、異なる二方向に延長されてなる構造部材である、柱としての円形鋼管部材 1 の端部 1 a と、梁部材 3 とが交差する交差部 9 において用いられるものである。

10

【0027】

梁部材 3 は、円形鋼管部材 1 の端部 1 a に設けられるエンドプレート 3 1 を当接させてこれらをボルト接合可能なものから構成されていればよい。この梁部材 3 としては、例えば、H 形鋼、L 形鋼、C 形鋼、ボックス形鋼等の各種断面形状からなる形鋼部材や、鋼板等の板状部材が挙げられる。

【0028】

図 2 は、この円形鋼管部材 1 の斜視図である。また、図 3 は、図 2 の円形鋼管部材 1 の端部 1 a の拡大斜視図であり、図 4 は、その分解斜視図である。

【0029】

円形鋼管部材 1 は、柱として用いられる円形鋼管 5 と、円形鋼管 5 の両側の端部 5 a に溶接される鋼製中空ジョイント 4 とを備えている。この円形鋼管 5 は、断面円形状に形成されているものであるが、本発明においては、断面楕円形のものも含むものとする。

20

【0030】

図 5 は、円形鋼管部材 1 の一部を構成する鋼製中空ジョイント 4 の構成を示しており、(a) はその斜視図であり、(b) はその平面図であり、(c) は (a) の A-A 線断面図である。また、図 6 は、図 3 における平面図を示すものである。

【0031】

鋼製中空ジョイント 4 は、図 5 に示すように、全体として筒状に形成されたジョイント本体 10 からなるものであり、ジョイント本体 10 の軸方向の一端側 10 a に設けられた溶接接合部 11 と、ジョイント本体 10 の軸方向の他端側 10 b に設けられたプレート接合部 13 と、溶接接合部 11 とプレート接合部 13 との間に設けられた縮径部 17 とを備えている。鋼製中空ジョイント 4 は、後述のハイドロフォーム成形、プレス成形等によって成形されるものである。

30

【0032】

この鋼製中空ジョイント 4 は、図 5 (a) に示すような、ジョイント本体 10 の一端側 10 a 端部から他端側 10 b にかけての範囲 R1 の部位の断面形状と、ジョイント本体 10 の他端側 10 b 端部から一端側 10 a にかけての範囲 R3 の部位の断面形状とがほぼ一樣とされている。この範囲 R1 の部位と範囲 R3 の部位との間に位置する範囲 R2 の部位の形状は、ジョイント本体 10 の一端側 10 a 端部から他端側 10 b 端部に向かうにつれて、範囲 R1 の部位の断面形状から範囲 R3 の部位の断面形状に近づくように、徐々に軸心 G に向けて狭まって形成されている。図 5 の例では、この範囲 R2 の部位において、範囲 R3 の角形断面の側面部 14 b の下方に位置する範囲 R1 の円形断面から範囲 R3 の角形断面の側面部 14 b に近づくように、傾斜面 16 が形成されており、更に、範囲 R3 の角形断面の角部 14 a と、その角部 14 a の下方に位置する範囲 R1 の円形断面とが略同一平面上に位置するように形成されている。本明細書においては、この範囲 R1 の部位を溶接接合部 11 とし、範囲 R2 の部位を縮径部 17 とし、範囲 R3 の部位をプレート接合部 13 として扱う。

40

【0033】

プレート接合部 13 には、図 3、図 4 に示すように、ジョイント本体 10 の他端側 10 b の端面 13 a に対して、複数のボルト孔 33 が形成された平板状のエンドプレート 31

50

の一面側が突き合わされ、これらが溶接によって固着されて用いられる。

【0034】

溶接接合部11は、図3、図4に示すように、ジョイント本体10の一端側10aに位置するその端面11aに対して、円形鋼管5の一端の端面5bが突き合わされたうえで、これらが溶接によって固着されて用いられる。なお、図3に示すように、鋼製中空ジョイント4の溶接接合部11と円形鋼管5の端部5aとが固着された後には、この溶接接合部11と円形鋼管5の端部5aとの間に溶接ビード35が形成されることになる。

【0035】

溶接接合部11は、図3、図4に示すように、円形鋼管5の形状に応じた形状とされている。具体的には、溶接接合部11は、円形鋼管5に対して固着された後に、円形鋼管5の外形と略同一の外形をなすような断面円形状とされている。これにより、円形鋼管部材1は、図2に示すような、円形鋼管5の中間部5cからエンドプレート31までの間にかけて、円形鋼管5の外周よりも外側に突出する部分を小さく抑えることができる（溶接余盛りを削れば突出部分を無しにもできる）ので、円形鋼管部材1やその周囲に仕上げ材等を取り付ける際の障害とならず、設計の自由度が向上している。また、溶接接合部11を円形鋼管5に対して固着した後において、鋼製中空ジョイント4と円形鋼管5との間で、急激に断面形状が変化した部位が形成されず、応力集中の発生を抑えることが可能となっている。

【0036】

また、円形鋼管部材1は、溶接接合部11と円形鋼管5の端部5aとの間に部材を挟まずに、溶接接合部11を直接円形鋼管5の端部5aに溶接により固着する構成としているので、部品点数の増加を抑えることができるとともに、溶接箇所や全重量が低減されている。

【0037】

プレート接合部13は、図5(b)、図5(c)に示すように、断面正形状、即ち、断面角形状に形成されている。

【0038】

プレート接合部13は、図5(a)～(c)に示すように、所定部位において、溶接接合部11よりもその内側に狭まって形成されている。これは、図5(c)に示すように、ジョイント本体10の軸方向から見た場合におけるプレート接合部13の断面外形が、溶接接合部11の断面外形よりも小さくなるように、その溶接接合部11の断面外形よりもジョイント本体10の軸心Gに狭まって形成されていることを意味している。

【0039】

このプレート接合部13の狭まって形成されている部位は、図6に示すように、エンドプレート31に形成されているボルト孔33に対応した部位とされている。本実施形態では、略正形状のエンドプレート31の四隅の角部近傍にボルト孔33が形成されており、このボルト孔33近傍にスペースが設けられるように、プレート接合部13が溶接接合部11よりも内側に狭まって形成されている。

【0040】

これにより、図3、図6に示すように、エンドプレート31と縮径部17の傾斜面16との間において、エンドプレート31のボルト孔33へ挿通されるボルトや、これに螺合されるナットの締結作業を容易とする締結作業用空間18が形成されることになる。この締結作業用空間18では、ボルトナットの締結作業時において、作業員がボルトナットを手動で配置するのに利用したり、ソケットレンチやインパクトレンチのソケットのような締結工具の一部を配置したりすることができる。

【0041】

このプレート接合部13の形状が狭まる度合いは、狭まることにより設けられるスペースで、エンドプレート31のボルト孔33で用いられるボルトナットの締結作業が可能となる程度に調整されていればよい。

【0042】

10

20

30

40

50

次に、このような構成からなる円形鋼管部材 1 の端部 1 a を、梁部材 3 に対して接合する場合の作業手順について説明する。

【0043】

まず、工場にて、鋼製中空ジョイント 4 のプレート接合部 1 3 の端面 1 3 a に予めエンドプレート 3 1 を溶接し、更に、円形鋼管 5 の両端の端面 5 b に対して、鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 1 1 の端面 1 1 a を突き合わせて、これらを溶接しておき、円形鋼管部材 1 を用意する。この後、施工現場にて、円形鋼管部材 1 のエンドプレート 3 1 を、図 1 に示すように、H 形鋼からなる梁部材 3 のフランジ 3 a に当接させて、締結作業用空間 1 8 を利用してエンドプレート 3 1 と梁部材 3 のフランジ 3 a とをボルト接合することにより、円形鋼管部材 1 の端部 1 a と梁部材 3 とが接合されることになる。

10

【0044】

このような構成からなる円形鋼管部材 1 の作用効果について説明する。

【0045】

本発明における円形鋼管部材 1 の一部を構成する鋼製中空ジョイント 4 は、筒状に形成されているジョイント本体 1 0 のプレート接合部 1 3 が、エンドプレート 3 1 のボルト孔 3 3 の位置に対応した部位において、溶接接合部 1 1 よりもその内側に狭まって形成されており、これによって、エンドプレート 3 1 と縮径部 1 7 の傾斜面 1 6 との間においてボルトナットの締結作業用空間 1 8 が形成された構成とされている。このように構成された鋼製中空ジョイント 4 を有する円形鋼管部材 1 は、ボルトナットの締結作業用空間 1 8 を得つつも、軸心 G の外側に広く断面を確保可能な形状とされている。

20

【0046】

また、本発明における円形鋼管部材 1 は、鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 1 1 とこれが溶接される円形鋼管 5 とがほぼ同様の中空の円形断面であるため、溶接線の増加や応力集中の影響を抑えることが可能となる。

【0047】

また、円形鋼管 5 の端部 5 a にこれとは別部材の鋼製中空ジョイント 4 を取り付ける構成とされていることから鋼製中空ジョイント 4 のみを高強度薄肉化させることができる。このため、本発明における円形鋼管部材 1 によれば、ボルトナットの締結作業用空間 1 8 を得つつも、円形鋼管部材 1 全体として軽量化可能な構成とされていることになる。

【0048】

30

また、本発明における円形鋼管部材 1 は、図 20 に示される鋼管部材 1 1 0 よりも部材数が少ないうえ、少ない溶接回数で組立作業が完了し、入り組んだ部位に溶接する必要がないため、作業に要する期間、費用の点から優れたものとなっている。

【0049】

次に、本発明における円形鋼管部材の第 2 実施形態について説明する。なお、上述した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付すことにより以下での説明を省略する。

【0050】

図 7 は、第 2 実施形態の円形鋼管部材 1 A の構成を示す斜視図であり、図 8 は、図 7 の円形鋼管部材 1 A の端部 1 a の拡大斜視図であり、図 9 は、その分解斜視図である。

40

【0051】

この円形鋼管部材 1 A は、図 2 に示される円形鋼管部材 1 と比較して、図 9 に示すように、円形鋼管 5 の端部 5 a と鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 1 1 との間に接合プレート 3 7 が介在されている点において相違している。

【0052】

接合プレート 3 7 は、鋼板等の板状部材からなるものである。接合プレート 3 7 は、図 8、図 9 に示すように、その一面側 3 7 a が鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 1 1 の端面 1 1 a に対して突き合わされて溶接され、その他面側 3 7 b が円形鋼管 5 の端面 5 b に対して突き合わされて溶接される。

【0053】

50

接合プレート 37 は、円形鋼管 5 の端部 5 a や鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 11 の形状に応じた形状とされており、その外形が、これらとほぼ同様の断面円形状に形成されている。円形鋼管 5 と鋼製中空ジョイント 4 と接合プレート 37 との相対的な寸法は、図 7 ～図 9 に示す例では、鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 11 の直径より円形鋼管 5 の直径の方が若干大きく構成され、更に、円形鋼管 5 の直径より接合プレート 37 の直径の方が若干大きく構成されている。接合プレート 37 の円形鋼管 5 や鋼製中空ジョイント 4 に対する相対的な寸法は、円形鋼管 5 や鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 11 の直径と接合プレート 37 の直径とが略同一となるようにされていてもよい。

【0054】

このように、鋼製中空ジョイント 4 と円形鋼管 5 とが、その間に介在された接合プレート 37 に溶接される構成とした場合、円形鋼管 5 と鋼製中空ジョイント 4 の端面における相対的な寸法管理が不要となるため、それぞれの断面形状の寸法精度を緩和できると共に、製造時期、製造メーカー毎の断面形状のばらつきの影響を緩和することもでき、部材の調達を安定化できるメリットがある。

【0055】

次に、本発明における円形鋼管部材の第 3 実施形態について説明する。

【0056】

図 10 は、第 3 実施形態の円形鋼管部材 1 B の斜視図を示すものである。この円形鋼管部材 1 B は、図 7 に示される円形鋼管部材 1 A と比較して、鋼製中空ジョイントの形状が相違している。

【0057】

図 11 は、第 3 実施形態としての円形鋼管部材 1 B で用いられている鋼製中空ジョイント 4 A の構成を示すものであり、(a) はその斜視図、(b) はその平面図、(c) は (a) の B-B 線断面図を示している。

【0058】

鋼製中空ジョイント 4 A は、図 5 で示される鋼製中空ジョイント 4 と比較して、プレート接合部 13 の断面形状が断面円形状に形成されている点において相違している。本実施形態での鋼製中空ジョイント 4 A におけるプレート接合部 13 は、図 11 に示すように、その円形断面がなす円の直径が、溶接接合部 11 の円形断面がなす円の直径よりも短くなるようにされている。

【0059】

図 12 は、他の実施形態としての本発明に係る鋼製中空ジョイント 4 B を示しており、図 12 (a) はその斜視図、(b) はその平面図、(c) は (a) の H-H 線断面図を示している。

【0060】

鋼製中空ジョイント 4 B は、図 11 で示される鋼製中空ジョイント 4 A と比較して、溶接接合部 11 及びプレート接合部 13 の断面形状が相違している。具体的には、鋼製中空ジョイント 4 C の溶接接合部 11 の断面形状は、略楕円形状に形成されており、更に、そのプレート接合部 13 の断面形状は、略菱形形状に形成されている。

【0061】

このように、本発明に係る鋼製中空ジョイント 4、4 A は、プレート接合部 13 の形状が、少なくともエンドプレート 31 のボルト孔 33 の位置に対応した部位において、溶接接合部 11 よりも内側に狭まって形成されていればよく、ボルト孔 33 と対応していない部位においても、溶接接合部 11 よりも内側に狭まって形成されていてもよい。このため、プレート接合部 13 の断面形状については、上述の形状に特に限定するものではなく、断面三角形状、断面多角形状、断面不定形状等の如何なるものであってもよい。

【0062】

また、本発明において用いられる鋼製中空ジョイント 4、4 A、4 B は、図 6 に示すように、プレート接合部 13 が、矩形状に構成されるエンドプレート 31 の四隅の角部 31 a に対応した部位において、その溶接接合部 11 よりも内側に狭まって形成されているこ

10

20

30

40

50

とが好ましい。これにより、プレート接合部 1 3 の断面二次モーメントを比較的大きく確保しつつも、締結作業用空間 1 8 を四箇所確保することが可能となる。

【0063】

なお、本発明に係る円形鋼管部材 1 等の寸法の例について説明すると、図 2 に示される円形鋼管部材 1 の高さは 2 6 0 0 mm とされる。円形鋼管 5 は、外周の直径 6 0 mm の略円形状の断面とされ、その板厚が 3. 2 mm とされる。また、図 5 に示される鋼製中空ジョイント 4 は、溶接接合部 1 1 が外周の直径 6 0 mm の略円形状の断面とされ、プレート接合部 1 3 が一辺 4 5 mm の略正方形の断面とされ、ジョイント本体 1 0 の高さが 6 0 mm とされる。また、図 3 等 に示されるエンドプレート 3 1 は、一辺 1 0 0 mm の略正方形とされ、その板厚が 9 mm とされる。また、図 1 に示される H 形鋼からなる梁部材 3 は、フランジ 3 a の幅が 1 0 0 mm、ウェブ 3 b の高さが 2 0 0 mm とされる。また、図 7 に示される接合プレート 3 7 は、外周の直径 6 3 mm の略円形状とされ、その板厚が 9 mm とされる。また、図 1 1 に示される鋼製中空ジョイント 4 A は、プレート接合部 1 3 が直径 4 5 mm の略円形状である以外は、図 5 に示される鋼製中空ジョイント 4 とほぼ同じである。これら寸法は、あくまでその一例として示したものであり、本発明は、これら寸法に限定されないのは勿論である。

【0064】

次に、上述の円形鋼管部材 1 に用いられる鋼製中空ジョイント 4 の製造方法について説明する。

【0065】

本発明に係る鋼製中空ジョイント 4 は、例えば、ハイドロフォーム成形、プレス成形等により製造されるが、ハイドロフォーム成形のような一体成形により製造することが好ましい。以下においては、ハイドロフォーム成形により図 5 に示される鋼製中空ジョイント 4 を製造する方法の一例について説明する。

【0066】

図 1 3 (a) は、本発明における鋼製中空ジョイント 4 の製造方法を実現可能とするハイドロフォーム成形装置 5 0 の構成を模式的に示した側面断面図である。

【0067】

ハイドロフォーム成形装置 5 0 は、一組のハイドロフォーム用分割金型 5 1、5 2 と、分割金型 5 1 及び分割金型 5 2 間に配置される素材管 5 7 を両端から軸押し可能とする軸押しパンチ 5 5 とを備えている。なお、本明細書においては、上側に配置される分割金型 5 1 を上金型 5 1 とし、下側に配置される分割金型 5 2 を下金型 5 2 として説明する。また、ここでいう素材管 5 7 とは、ハイドロフォーム成形後に得られる成形品の素材となる鋼管のことをいう。

【0068】

上金型 5 1 及び下金型 5 2 は、ハイドロフォーム成形により素材管 5 7 を所定形状にするためのキャビティ 5 3 が設けられている。本例においては、このキャビティ 5 3 によって素材管 5 7 が、図 5 に示される鋼製中空ジョイント 4 を二つ直列に配置し、その軸方向の一端側 1 0 a 端部を突き合わせた形状に成形可能となるように、キャビティ 5 3 の形状が調整されている。なお、図 1 4 においては、この上金型 5 1 及び下金型 5 2 を用いて成形されたハイドロフォーム成形品 6 1 の形状の側面断面図を示している。得られるハイドロフォーム成形品 6 1 は、その軸方向中心の両側が対称となるような形状とされている。

【0069】

キャビティ 5 3 は、素材管 5 7 の両端側に対応する位置に設けられる方形凹部 5 3 a と、素材管 5 7 の中央部に対応する位置に設けられる半円形凹部 5 3 b と、方形凹部 5 3 a と半円形凹部 5 3 b との間に設けられ、方形凹部 5 3 a から半円形凹部 5 3 b に向かうにつれて形状が方形から半円形に近づくように滑らかに拡開される拡開凹部 5 3 c とを備えて構成されている。

【0070】

このハイドロフォーム成形装置 5 0 によって鋼製中空ジョイント 4 A を製造する場合、

まず、素材管 57 を下金型 52 のキャビティ 53 内に素材管 57 を配置して、上金型 51 を下降させて蓋を閉める。次に、図 13 (b) に示すように、図示しない圧力媒体充填手段により、例えば水のような圧力媒体 59 を素材管 57 内に充填して、その圧力媒体 59 により素材管 57 の内側から外側に向けて液圧を負荷するとともに、素材管 57 の両端から軸押しパンチ 55 によって素材管 57 を軸押しして圧縮荷重を負荷して、軸押し及び液圧の付与によるハイドロフォーム成形を施す。

【0071】

図 13 (c) は、図 13 (b) の C-C 線断面図、E-E 線断面図を示し、図 13 (d) は、図 13 (b) の D-D 線断面図を示している。この図に示すように、ハイドロフォーム成形により、素材管 57 の両端側は、上金型 51 及び下金型 52 のキャビティ 53 の方形凹部 53a により断面角形状に形成され、素材管 57 の中央部は、キャビティ 53 の半円形凹部 53b により断面円形状に形成されることになる。

【0072】

次に、図 14 に示すように、得られたハイドロフォーム成形品 61 をその軸方向の中央で二分割されるように、一点鎖線で示した切断線 L1 に沿って切断する。これによって、鋼製中空ジョイント 4 が二つ得られることになる。

【0073】

上述のように、ハイドロフォーム成形により本発明に係る鋼製中空ジョイント 4 を製造する場合、他の成形方法により製造した場合と比べて、本発明に係る鋼製中空ジョイント 4 のような複雑形状のものであっても容易に製造することができる。また、ハイドロフォーム成形のような一体成形により製造された本発明に係る鋼製中空ジョイント 4 は、溶接を用いない一体成形により得られているため、溶接歪みによる強度への悪影響がなく、また、外観に切断線等がないことから意匠性の観点からも優れている。また、本発明に係る鋼製中空ジョイント 4 をハイドロフォーム成形することにより、プレート接合部 13 の端面 13a に平面を出す仕上げ加工が不要となり、鋼製中空ジョイント 4 の製作工程数の削減、製作コストの低減を図ることが可能となっている。

【0074】

また、軸方向中心の両側で対称となるような形状のハイドロフォーム成形品 61 を、その軸方向の中央で二分割されるように切断して二つの鋼製中空ジョイント 4 を得る場合、一組の上金型 51 及び下金型 52 のキャビティ 53 から同一形状の二つの鋼製中空ジョイント 4 を得ることができ、量産性に優れたものとなっている。また、この場合、ハイドロフォーム成形の特性上、素材管 57 の中央部よりも両端側の方が板厚を厚くすることができることから、鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 11 よりもプレート接合部 13 の板厚の方を厚くすることが可能となるため、エンドプレート 31 への溶接によるひずみを抑えることができる。

【0075】

因みに、軸方向中心の両側で対称となるような形状のハイドロフォーム成形品 61 を、軸方向中心以外の部位でその軸方向に二分割されるように切断して、異なる高さの二つの鋼製中空ジョイント 4 を得ることとしてもよい。この場合、鋼製中空ジョイント 4 の溶接接合部 11 に相当する部位において、得られたハイドロフォーム成形品 61 を切断することになる。

【0076】

なお、上述のハイドロフォーム成形装置 50 やハイドロフォーム成形工程は、鋼製中空ジョイント 4 を製造する方法の一例として説明したものであり、上述の構成、工程順に限定されるものではない。このため、例えば、一組の上金型 51、下金型 52 によって、鋼製中空ジョイント 4 が一つのみ成形されるようにしてもよい、三つ以上成形されるようにしてもよい。なお、図 13、図 14 に示されるように、軸方向中心の両側で対称となるような形状のハイドロフォーム成形品 61 から二つの鋼製中空ジョイント 4 を得る場合、素材管 57 の両側からの軸押しパンチ 55 による軸押しの圧縮荷重を均等にすることができ、安定してハイドロフォーム成形品 61 を得ることができるメリットがある。

【0077】

一組の上金型51、下金型52によって、鋼製中空ジョイント4を三つ以上成形されるようにする場合、上金型51、下金型52のキャビティ53は、例えば、鋼製中空ジョイント4を複数直列に配置し、互いに隣り合う鋼製中空ジョイント4が何れか一方の端部を突き合わせた形状となるように調整されていてもよい。この場合、図5に示される鋼製中空ジョイント4を複数成形する場合を例にとると、キャビティ53は、方形凹部53a、拡開凹部53c、半円形凹部53b並びに拡開凹部53cを一単位とした形状が、軸方向に連続して設けられることになる。

【0078】

また、本発明におけるハイドロフォーム成形装置、ハイドロフォーム成形方法においては、公知のハイドロフォーム成形装置で用いられている如何なる機構が採用されていてもよいし、公知のハイドロフォーム成形方法で用いられている如何なる手段が採用されていてもよい。

【0079】

次に、プレス成形を用いた場合の本発明に係る鋼製中空ジョイント4の製造方法について説明する。以下においては、プレス成形により図5に示される鋼製中空ジョイント4を製造する方法の一例について説明する。

【0080】

まず、予め打ち抜き加工により所定形状に打ち抜かれた板材に対して、プレス成形を施すことにより図15(a)に示すようなプレス成形品63を二つ得る。このプレス成形品63は、図15(b)に示すように、鋼製中空ジョイント4をその軸方向から見た場合における断面形状が軸心Gの両側で対称となるように、その軸方向に沿って分断された形状からなる。

【0081】

このようにして得られた二つのプレス成形品63は、図15(b)、図15(c)に示すように、その幅方向の両側の側端面63aを突き合わせたうえで、二部材の境界部65に沿ってレーザー溶接、アーク溶接等の溶接を施して、これらを互いに固定し、これによって鋼製中空ジョイント4が得られる。なお、図15(b)、図15(c)で示すように、溶接後において、二つのプレス成形品63の間には溶接ビード74が形成されることになる。

【0082】

このようにプレス成形によっても本発明に係る鋼製中空ジョイント4が製造可能である。

【0083】

なお、図2に示す円形鋼管部材1のように、円形鋼管5の端部5aを鋼製中空ジョイント4の溶接接合部11に溶接させる場合、図16(a)に示すように、ジョイント本体10の一端側10aの端面11aに突き合わされる円形鋼管5の端面5bに対して開先加工を施し、得られた開先23を利用して開先溶接を行なってもよい。

【0084】

また、図16(b)に示すように、鋼製中空ジョイント4の一端側10a端部において、ジョイント本体10の溶接接合部11よりもその内側に狭まって形成され、円形鋼管5内に嵌合可能な断面角形状の挿入部20を設けることとしてもよい。鋼製中空ジョイント4の溶接接合部11と挿入部20との間には、湾曲形状の段差22が形成されることになる。

【0085】

このような挿入部20が設けられた鋼製中空ジョイント4を用いて円形鋼管5の端部5aを鋼製中空ジョイント4の溶接接合部11に溶接させる場合、この挿入部20を円形鋼管5内に差し込んで嵌合させたうえで、段差22を円形鋼管5の端面5bの上側に離れた位置で静止させた後に、この挿入部20を裏当てとして、円形鋼管5の端面5bと段差22との間を溶接することによって実現される。このような挿入部20が設けられた鋼製中

10

20

30

40

50

空ジョイント４は、挿入部２０が位置決め手段と裏当てとを兼ねており、施工性に優れたものとなっている。

【００８６】

因みに、図１６（ｂ）に示すように、必要に応じ、鋼製中空ジョイント４を円形鋼管５より高強度化することにより、円形鋼管部材１の端部での強度を確保しつつ鋼製中空ジョイント４を円形鋼管５より薄肉化することが可能である。

【００８７】

また、本発明に係る円形鋼管部材１は、以下のようにして、建築構造物における梁、斜材として用いられていてもよい。

【００８８】

図１７は、本発明に係る円形鋼管部材１を、梁として用いた状態を示す斜視図である。

【００８９】

この場合、円形鋼管５と接合されるべき他方の構造部材としての柱部材３Ａは、鉛直方向に延長されて、水平方向に間隔を空けて配置されている。円形鋼管部材１は、その両端のエンドプレート３１を、これら柱部材３Ａに当接させてこれらをボルト接合することによって、梁として柱部材３Ａに対して直交して取り付けられることになる。

【００９０】

図１８は、図１７に示される鋼製中空ジョイント４と、断面円形の円形鋼管５とからなる円形鋼管部材１の代わりに、溶接接合部１１の断面形状が略楕円形の鋼製中空ジョイント４Ｂと、断面楕円形の円形鋼管５とからなる円形鋼管部材１を、梁として用いた状態を示す斜視図である。

【００９１】

図１９は、本発明に係る円形鋼管部材１を、斜材として用いた状態を示す斜視図である。

【００９２】

この場合、梁部材３と柱部材３Ａとが交差する角部４１の近傍に、一端側が梁部材３に溶接等により固着され、他端側が柱部材３Ａに溶接等により固着された鋼板等からなる傾斜プレート３Ｂを設けておき、円形鋼管部材１の両端のエンドプレート３１をこの傾斜プレート３Ｂに当接させてこれらをボルト接合することによって、円形鋼管部材１が斜材として取り付けられることになる。この場合、上述した円形鋼管５と接合されるべき他方の構造部材とは、この傾斜プレート３Ｂが対応している。

【００９３】

因みに、傾斜プレート３Ｂと柱部材３Ａと梁部材３とによって囲まれた部位には、図１８に示すように、略三角形の鋼板等からなる補強リブ４３が、これら傾斜プレート３Ｂ等に対して溶接によって固着されている。

【００９４】

なお、本発明を適用した円形鋼管部材は、上述した実施の形態に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で適宜設計変更等されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００９５】

【図１】円形鋼管部材の端部を梁部材に対して接合した接合構造を示す斜視図である。

【図２】円形鋼管部材の構成を示す斜視図である。

【図３】図２に示される円形鋼管部材の端部の拡大斜視図である。

【図４】図３に示される円形鋼管部材の分解斜視図である。

【図５】円形鋼管部材の一部を構成する鋼製中空ジョイントの構成を示すものであり、（ａ）はその斜視図、（ｂ）はその平面図、（ｃ）は（ａ）のＡ－Ａ線断面図である。

【図６】図３における平面図である。

【図７】鋼製中空ジョイントと円形鋼管との間に接合プレートが介在された円形鋼管部材の構成を示す斜視図である。

【図８】図７に示される円形鋼管部材の端部の拡大斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 9】図 8 に示される円形鋼管部材の分解斜視図である。

【図 10】他の実施形態の鋼製中空ジョイントを取り付けた円形鋼管部材の斜視図である。

。

【図 11】図 10 に示される円形鋼管部材の一部を構成する鋼製中空ジョイントの構成を示すものであり、(a) はその斜視図、(b) はその平面図、(c) は(a) の B-B 線断面図である。

【図 12】他の実施形態の鋼製中空ジョイントの構成を示しており、(a) はその斜視図であり、(b) はその平面図であり、(c) は(a) の H-H 線断面図である。

【図 13】(a) は鋼製中空ジョイントの製造に用いられるハイドロフォーム成形装置の構成を模式的に示した側面断面図であり、(b) は鋼製中空ジョイントの製造工程の途中の状態を示す側面断面図であり、(c) は(b) の C-C 線断面図及び E-E 線断面図であり、(d) は(b) の D-D 線断面図である。

【図 14】ハイドロフォーム成形装置によって得られたハイドロフォーム成形品から二つの鋼製中空ジョイントを得る方法について説明するための図である。

【図 15】プレス成形により鋼製中空ジョイントを製造する方法の一例について説明するための図である。

【図 16】(a) は開先を設けた円形鋼管の端部に鋼製中空ジョイントを固着させた構成を示す側面断面図であり、(b) は挿入部を設けた鋼製中空ジョイントを円形鋼管に固着させた構成を示す側面断面図である。

【図 17】円形鋼管部材を梁として用いた状態を示す斜視図である。

【図 18】溶接接合部の断面形状が略楕円形の鋼製中空ジョイントと、断面楕円形の円形鋼管とからなる円形鋼管部材を梁として用いた状態を示す斜視図である。

【図 19】円形鋼管部材を斜材として用いた状態を示す斜視図である。

【図 20】従来技術について説明するための図である。

【符号の説明】

【0096】

1、1 A、1 B	円形鋼管部材
1 a	端部
2	接合構造
3	梁部材
3 A	柱部材
3 B	傾斜プレート
3 a	フランジ
3 b	ウェブ
4、4 A、4 B	鋼製中空ジョイント
5	円形鋼管
5 a	端部
5 b	端面
5 c	中間部
9	交差部
10	ジョイント本体
10 a	一端側
10 b	他端側
11	溶接接合部
11 a	端面
13	プレート接合部
13 a	端面
18	締結作業用空間
20	挿入部
22	段差

10

20

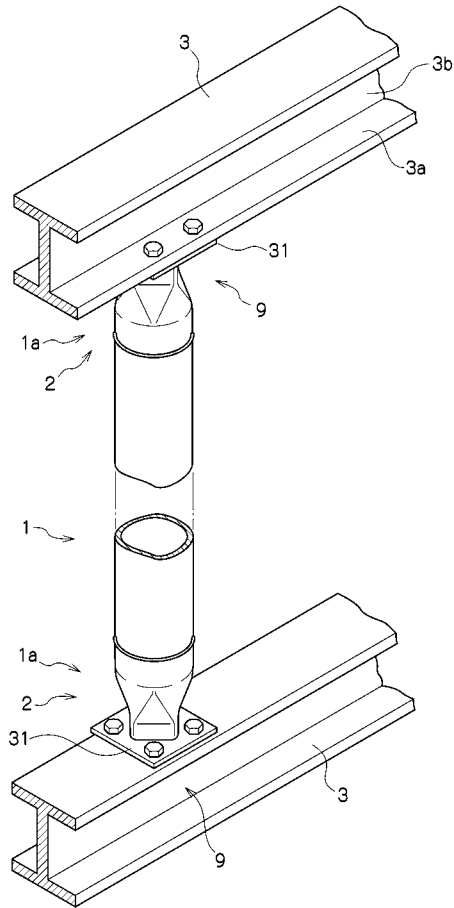
30

40

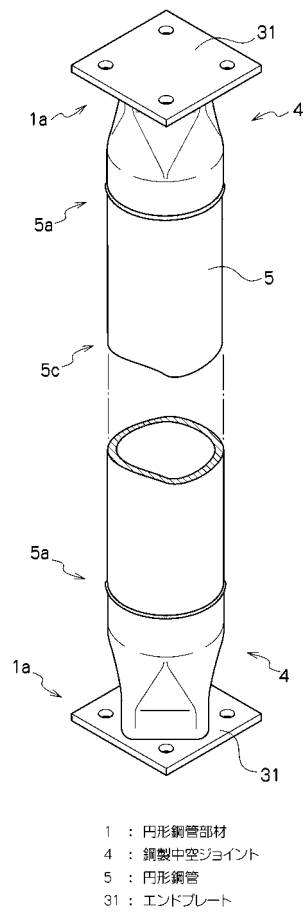
50

2 3	開先	
3 1	エンドプレート	
3 3	ボルト孔	
3 5	溶接ビード	
3 7	接合プレート	
5 0	ハイドロフォーム成形装置	
5 1	上金型（分割金型）	
5 2	下金型（分割金型）	
5 3	キャビティ	
5 3 a	方形凹部	10
5 3 b	半円形凹部	
5 3 c	拡開凹部	
5 5	軸押しパンチ	
5 7	素材管	
5 9	圧力媒体	
6 1	ハイドロフォーム成形品	
6 3	プレス成形品	
6 3 a	側端面	
1 0 0	接合構造	
1 0 1	角形鋼管	20
1 0 3	梁部材	
1 0 5	接合プレート	
1 0 7	アングル部材	
1 0 9	エンドプレート	
1 0 9 a	ボルト孔	
1 1 0	鋼管部材	
1 1 1	締結作業用空間	

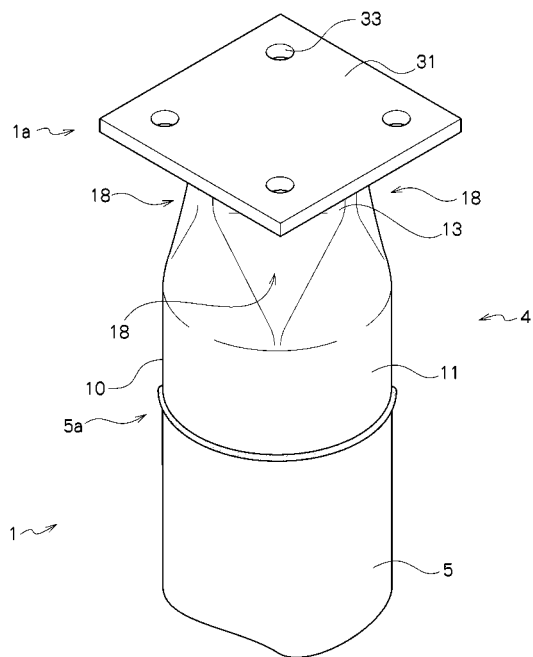
【図 1】



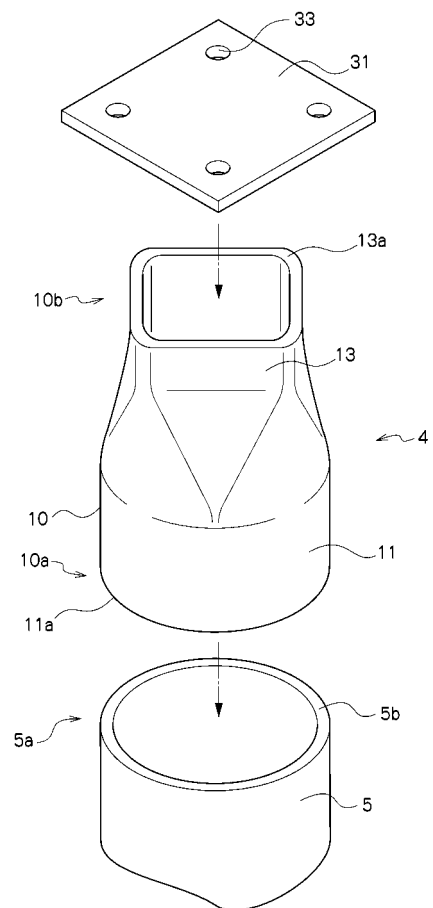
【図 2】



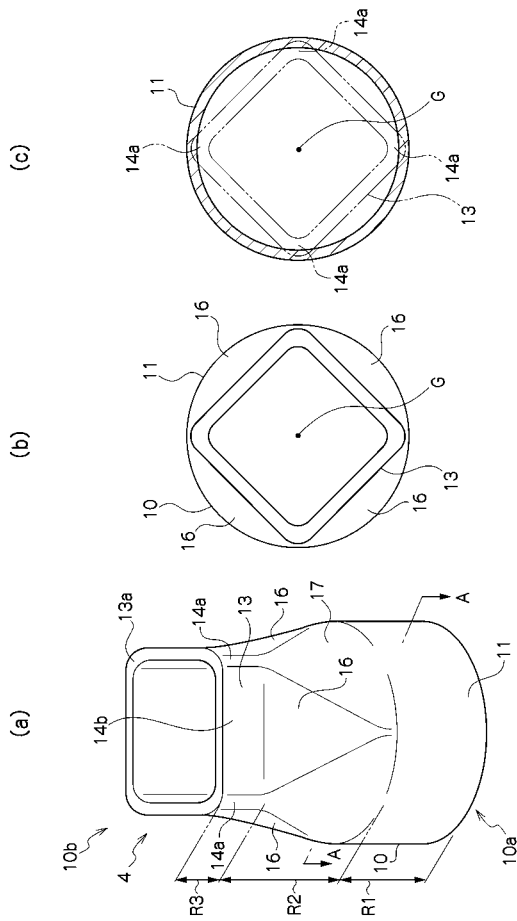
【図 3】



【図 4】

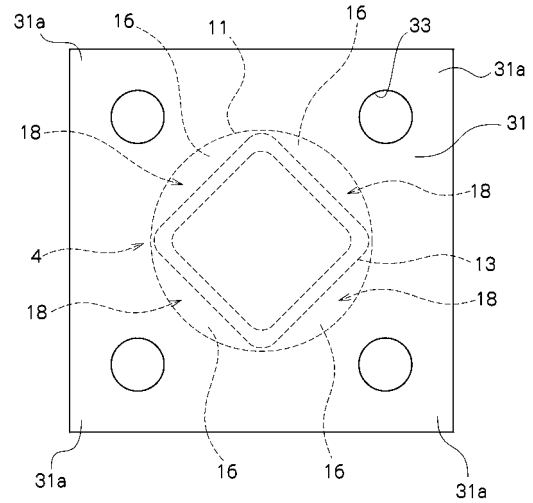


【図 5】

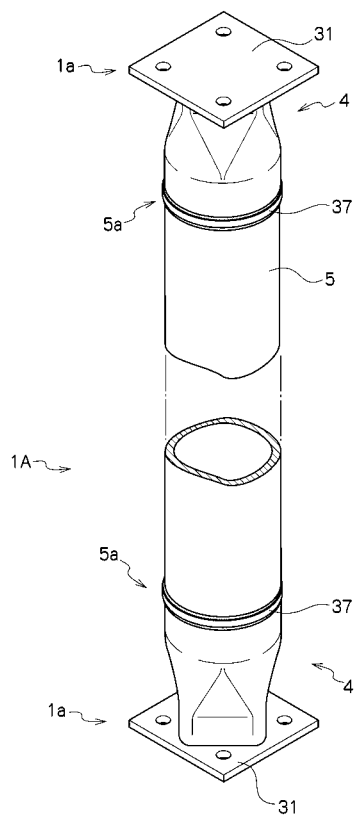


4 : 鋼製中空ジョイント
10 : ジョイント本体
11 : 溶接金部
13 : プレート接合部

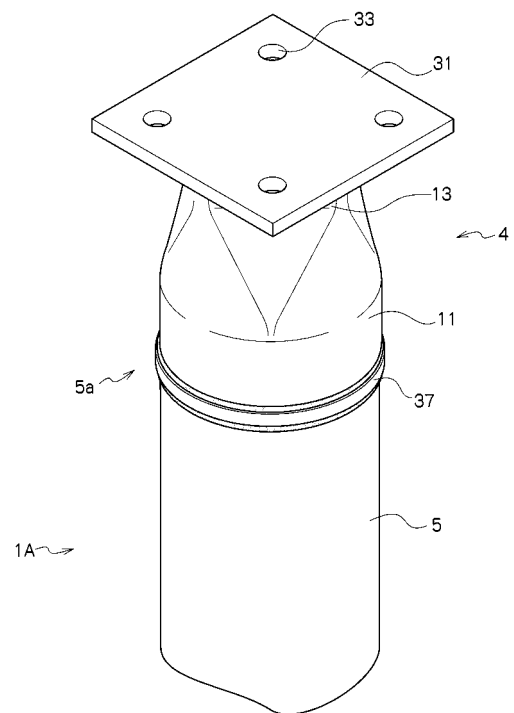
【図 6】



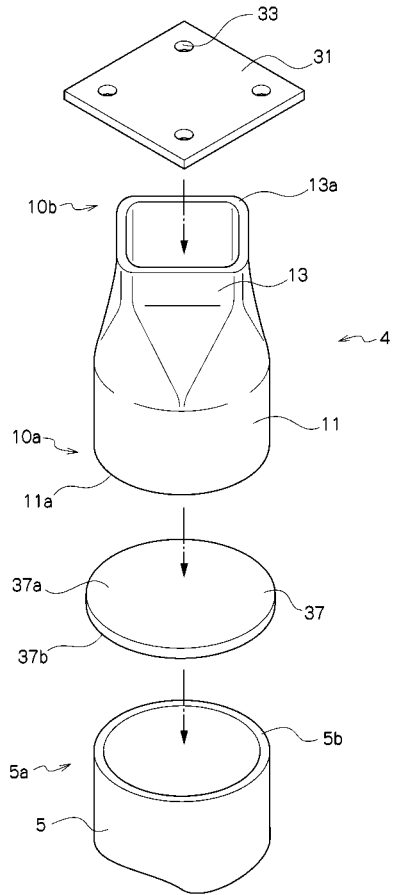
【図 7】



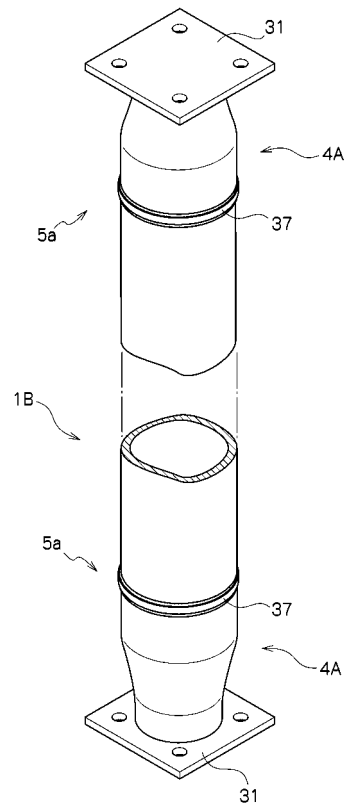
【図 8】



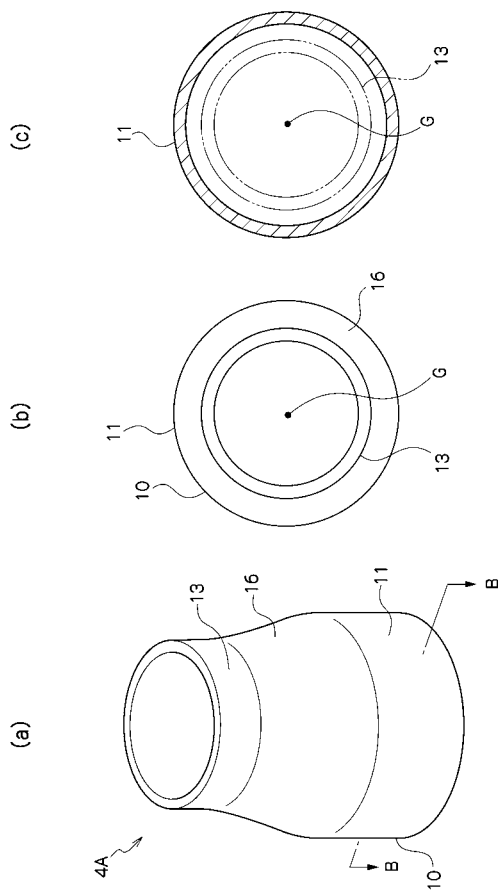
【図 9】



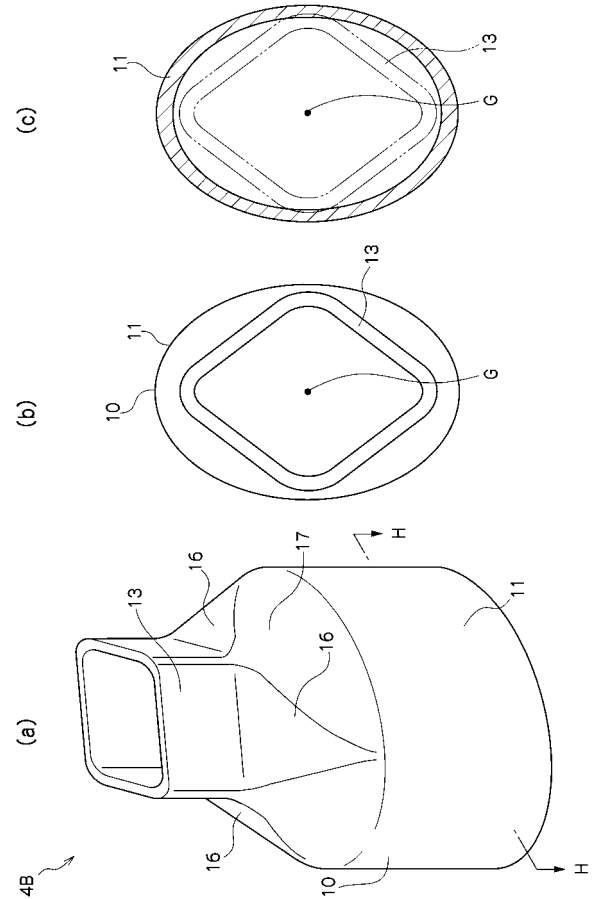
【図 10】



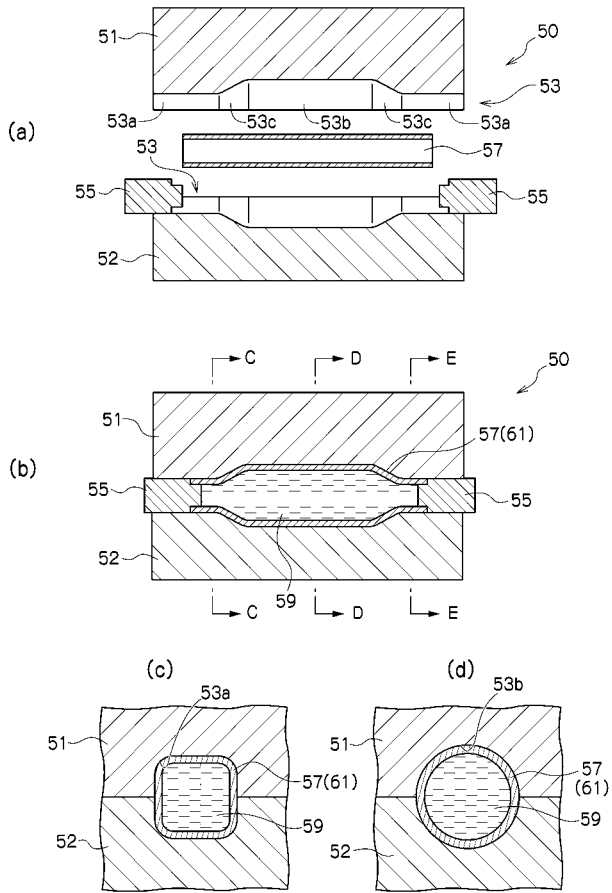
【図 11】



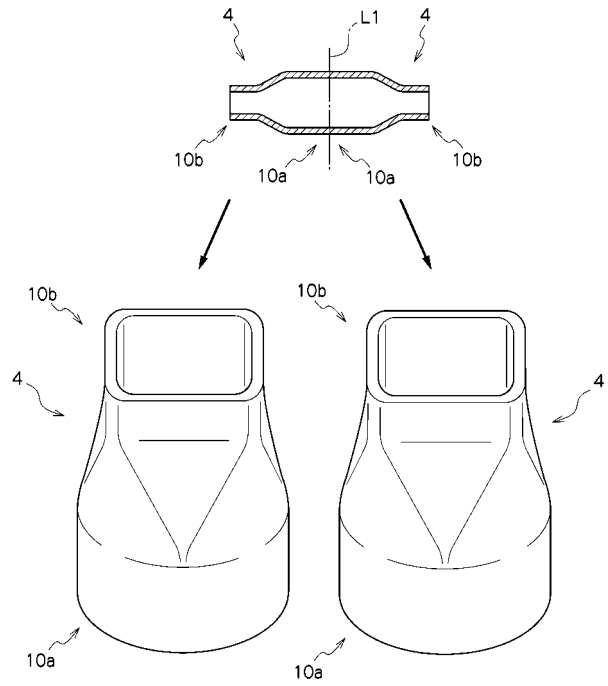
【図 12】



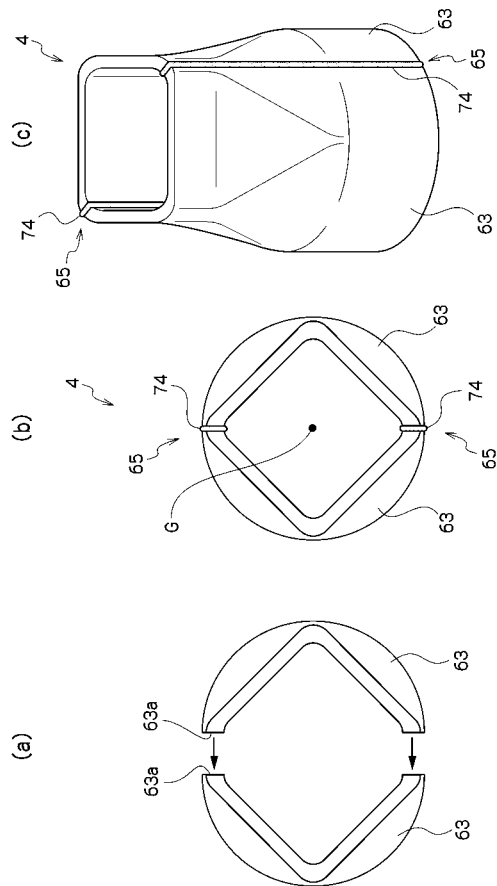
【図 13】



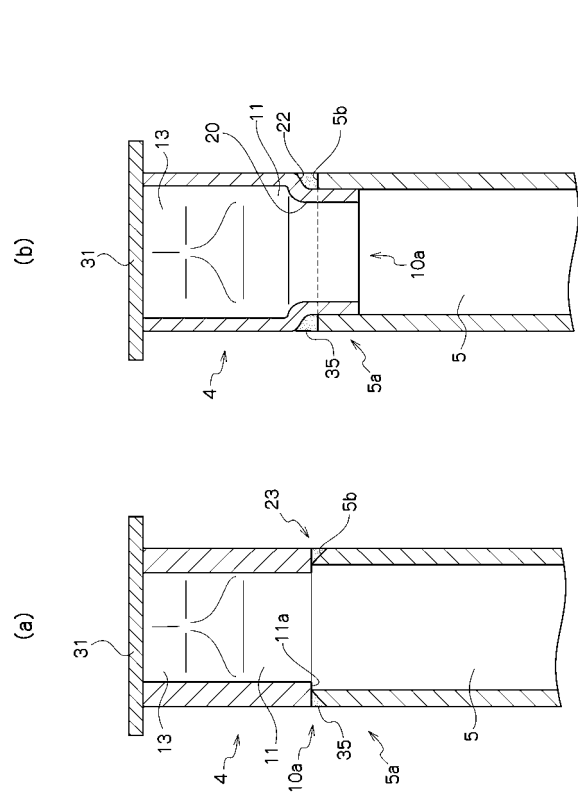
【図 14】



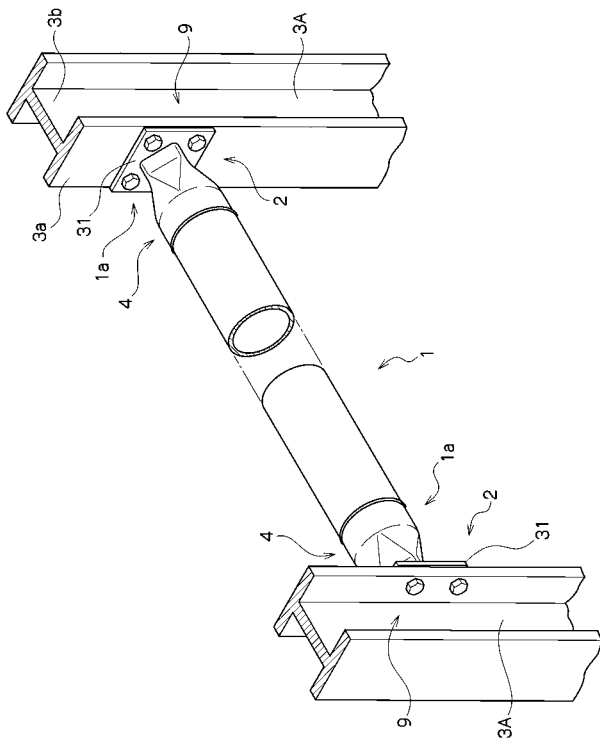
【図 15】



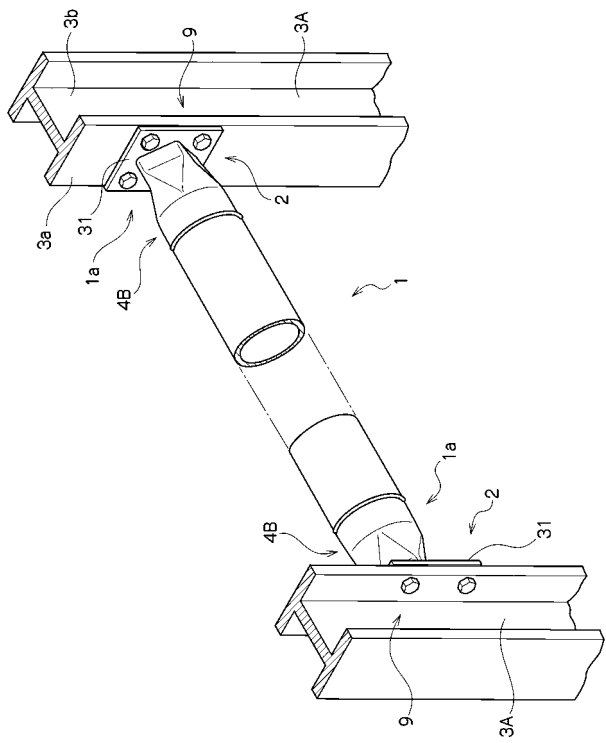
【図 16】



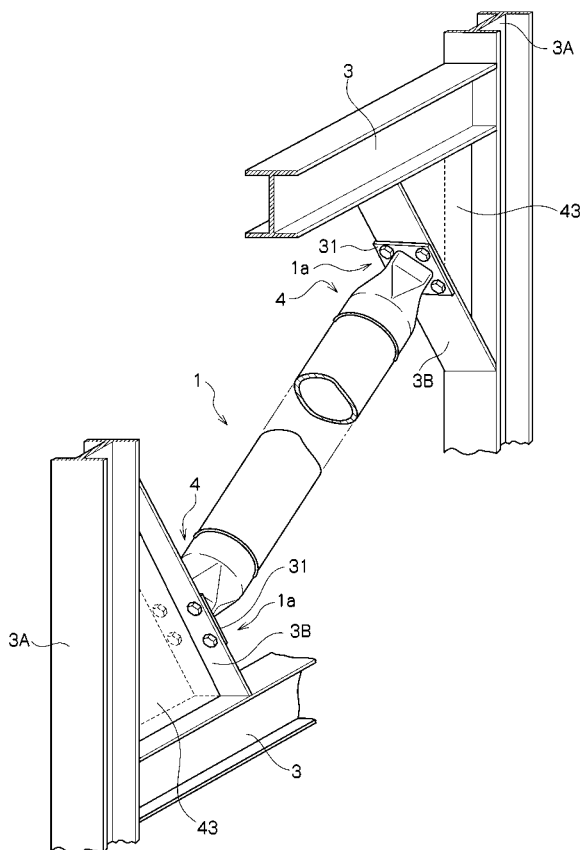
【図 17】



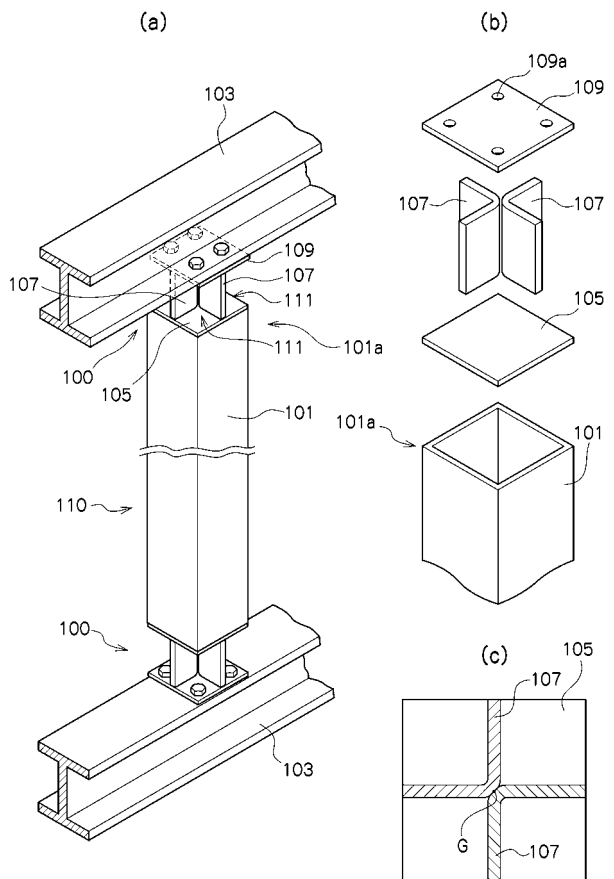
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	E 0 4 B 1/58	5 0 7 S
	E 0 4 B 1/58	5 0 8 S
	E 0 4 C 3/04	
	E 0 4 C 3/32	

(72)発明者 田中 浩史
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 号 新日本製鐵株式会社内

(72)発明者 水村 正昭
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 号 新日本製鐵株式会社内

F ターム (参考) 2E125 AA04 AA14 AA33 AB17 AC16 AG41 AG43 BB02 BD01 BE01
CA05
2E163 FA02 FA12 FB06 FB45 FB46