

(11) 特許出願公開番号

特開2017-14857

(P2017-14857A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.
E 04 G 23/02

F I
E O 4 G 23/02

テーマコード (参考)
2E176

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-135146 (P2015-135146)
(22) 出願日 平成27年7月6日 (2015.7.6)

(71) 出願人 000002299
清水建設株式会社
東京都中央区京橋二丁目16番1号

(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男

(74) 代理人 100146835
弁理士 佐伯 義文

(74) 代理人 100161506
弁理士 川渕 健一

(72) 発明者 山本 勝義
東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水
建設株式会社内

[最終頁に続く](#)

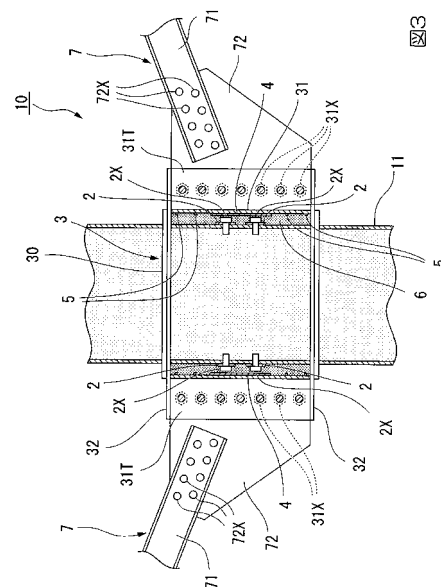
(54) 【発明の名称】 耐震補強構造及び耐震補強方法

(57) 【要約】

【課題】鋼管で形成される構造体に溶接を用いなくて、補強部材を固定する耐震補強構造及び耐震補強方法を提供する。

【解決手段】耐震補強構造１０は、鋼管で形成された構造体１１と、構造体１１の外面に取り付けられたコッター２と、筒状に形成され、コッター２の外側に構造体１１を囲うように配置された囲い部材３と、囲い部材３の内面に沿って設けられ、コッター２との間で圧縮力を生じさせるシア鉄筋５と、囲い部材３から外側に延出する延出部３１Ｔと、構造体１１と囲い部材３との間に充填され、コッター２を介して構造体１１と一体化された充填部６と、延出部３１Ｔにボルト７２Ｘで固定された補強部材７と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼管で形成された構造体と、
該構造体の外面に取り付けられたコッターと、
筒状に形成され、前記コッターの外側に前記構造体を囲うように配置された囲い部材と、
該囲い部材の内面に沿って設けられ、前記コッターとの間で圧縮力を生じさせるシアー鉄筋と、
前記囲い部材から外側に延出する延出部と、
前記構造体と前記囲い部材との間に充填され、前記コッターを介して前記構造体と一体化された充填部と、
前記延出部にボルトで固定された補強部材と、を備えることを特徴とする耐震補強構造。

【請求項 2】

前記構造体の外縁は、平面視円形に形成され、
前記囲い部材の内面には、回転防止部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の耐震補強構造。

【請求項 3】

前記コッターは、前記構造体に螺子または接着剤により取り付けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の耐震補強構造。

【請求項 4】

鋼管で形成された構造体の外面に、コッターを固定するコッター固定工程と、
筒状に形成されるとともに外側に延出する延出部が設けられた囲い部材を、前記コッターの外側に前記構造体を囲うように配置する囲い部材配置工程と、
前記囲い部材の内面に沿って、前記コッターとの間で圧縮力を生じさせるシアー鉄筋を配置するシアー鉄筋配置工程と、
前記構造体と前記囲い部材との間に充填材を充填して、前記コッターを介して前記構造体と前記囲い部材とを一体化する充填工程と、
前記延出部に補強部材をボルトで固定する補強部材固定工程と、を備えることを特徴とする耐震補強方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐震補強構造及び耐震補強方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、既存の建築物の柱や梁等の構造体にブレースを取付けて耐震補強することが広く行われている。現場で、鉄骨等の構造体にブレースを溶接により取り付けると火花が発生するため、他の接合方法が好まれることがある。

【0003】

そこで、ブレースの端部に設けられた芯材が、柱と梁との接合部に設けられたプレートにボルトで接合された構成が提案されている（下記特許文献 1 参照）。

また、斜材の端部に設けられたガセットプレートが、H 型鋼や角柱により形成された柱の対向する面にそれぞれ接着剤で接着されるとともに、接着剤の剥離を防止するために対向するガセットプレート同士をボルトで螺合した構成が提案されている（下記特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013-241815 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2013-177797号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の特許文献1に記載された構成では、構造体が鋼管で構成されている場合には、鋼管にはフランジ等の延出する部材がないため、鋼管に補強部材をボルトで接合することが困難であるという問題点がある。

また、上記の特許文献2に記載された構成では、ガセットプレートを柱に接着剤で接着するとともに、ガセットプレート同士をボルトで螺合するため、手間がかかるという問題点がある。

10

【0006】

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、鋼管で形成される構造体に溶接を用いずに、補強部材を固定する耐震補強構造及び耐震補強方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を採用している。

すなわち、本発明に係る耐震補強構造は、鋼管で形成された構造体と、該構造体の外面に取り付けられたコッターと、筒状に形成され、前記コッターの外側に前記構造体を囲うように配置された囲い部材と、該囲い部材の内面に沿って設けられ、前記コッターとの間で圧縮力を生じさせるシアー鉄筋と、前記囲い部材から外側に延出する延出部と、前記構造体と前記囲い部材との間に充填され、前記コッターを介して前記構造体と一体化された充填部と、前記延出部にボルトで固定された補強部材と、を備えることを特徴とする。

20

【0008】

このように構成された耐震補強構造では、鋼管で構成された構造体と囲い部材との間には、構造体の外面に取り付けられたコッターを介して構造体と一体化された充填部が形成されている。また、囲い部材は、充填部と一体化されている。換言すると、囲い部材は、コッター及び充填部を介して、構造体と一体化されている。また、囲い部材から外側に延出する延出部には、補強部材がボルトで固定されている。よって、構造体が鋼管で形成されていても、補強部材を、構造体と一体化された囲い部材から外側に延出する延出部に、溶接を用いずにボルトで固定することができる。

30

さらに、囲い部材の内面に沿って設けられたシアー鉄筋は、コッターとの間で圧縮力（圧縮ストラット）を生じさせ、構造体と補強部材との間で軸力や曲げ応力を伝達することができる。

【0009】

また、本発明に係る耐震補強構造は、前記構造体の外縁は、平面視円形に形成され、前記囲い部材の内面には、回転防止部が設けられていることが好ましい。

【0010】

このように構成された耐震補強構造では、構造体の外縁が平面視円形に形成されていても、囲い部材の内面には回転防止部が設けられている。よって、囲い部材に設けられた回転防止部が充填部に埋め込まれて、囲い部材と充填部との間に生じる摩擦力が大きくなるため、囲い部材が充填部に対して相対的に周方向にずれることがない。よって、補強部材を位置ずれなく固定することができる。

40

【0011】

また、本発明に係る耐震補強構造は、前記コッターは、前記構造体に螺子または接着剤により取り付けられていてもよい。

【0012】

このように構成された耐震補強構造では、コッターを螺子または接着剤により簡易に取り付けることができる。

【0013】

また、本発明に係る耐震補強方法は、鋼管で形成された構造体の外面に、コッターを固

50

定するコッター固定工程と、筒状に形成されるとともに外側に延出する延出部が設けられた囲い部材を、前記コッターの外側に前記構造体を囲うように配置する囲い部材配置工程と、前記囲い部材の内面に沿って、前記コッターとの間で圧縮力を生じさせるシア鉄筋を配置するシア鉄筋配置工程と、前記構造体と前記囲い部材との間に充填材を充填して、前記コッターを介して前記構造体と前記囲い部材とを一体化する充填工程と、前記延出部に補強部材をボルトで固定する補強部材固定工程と、を備えることを特徴とする。

【0014】

このように構成された耐震補強方法では、コッター固定工程により、鋼管で形成された構造体の外面に、コッターを固定する。囲い部材配置工程により、筒状に形成されるとともに外側に延出する延出部が設けられた囲い部材を、コッターの外側に構造体を囲うように配置する。シア鉄筋配置工程により、囲い部材の内面に沿って、コッターとの間で圧縮力を生じさせるシア鉄筋を配置する。充填工程により、構造体と囲い部材との間に充填材を充填して、コッターを介して構造体と囲い部材とを一体化する。補強部材固定工程により、延出部に補強部材をボルトで固定する。よって、構造体が鋼管で形成されていても、補強部材を、構造体と一体化された囲い部材から外側に延出する延出部に、溶接を用いずにボルトで固定することができる。

さらに、囲い部材の内面に沿って設けられたシア鉄筋は、コッターとの間で圧縮力（圧縮ストラット）を生じさせ、構造体と補強部材との間で軸力や曲げ応力を伝達することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る耐震補強構造及び耐震補強方法によれば、鋼管で形成される構造体に溶接を用いずに、補強部材を固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係る鋼管部材と補強部材との接合構造が採用された建築物の部分的な正面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図2のB-B断面図である。

【図4】コッターとシア鉄筋との間で生じる圧縮力（圧縮ストラット）を説明するための断面の模式図であり、（a）は通常時、（b）は地震時等を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の一実施形態に係る耐震補強構造について、図面を用いて説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る鋼管部材と補強部材との接合構造が採用された建築物の部分的な正面図である。

【0018】

図1に示すように、耐震補強の対象とされる既存の建築物1は、柱（構造体）11と、トラス部12と、屋根13と、を備えている。

【0019】

柱11は、鋼管で例えば円筒状に形成され、鉛直方向に延びるように、図示しない床スラブ等に設けられている。なお、図1、2、4において、柱11の内部が空洞であることを示すために、薄く色を付けている。

【0020】

トラス部12は、隣接する柱11の上部間に架設されている。トラス部12は、水平方向に延びる上弦材12Aと、上弦材12Aの下方に設けられ水平方向に延びる下弦材12Bと、上弦材12Aと下弦材12Bとを鉛直方向に対して斜めに連結する複数の斜材12Cと、を有している。これら上弦材12A、下弦材12B及び斜材12Cは、それぞれ鋼管で例えば円筒状に形成されている。

【0021】

耐震補強後の建築物 1 には、柱 1 1 と下弦材 1 2 B との間及び上弦材 1 2 A と下弦材 1 2 B との間に、補強部材 7, 7 Y がそれぞれ設けられている。

【0022】

柱 1 1 の両側方には、それぞれ補強部材 7 の一方側の端部が取り付けられている。以下では、補強部材 7 の柱 1 1 への接合構造について説明する。

図 2 は、図 1 の A-A 断面図である。図 3 は、図 2 の B-B 断面図である。

図 2 及び図 3 に示すように、柱 1 1 の外周面に沿って、複数のコッター 2 が設けられている。本実施形態では、各コッター 2 は、鋼板等の板状部材が柱 1 1 の外周面に沿うように円弧状に湾曲形成されて構成されている。

【0023】

コッター 2 は、例えば柱 1 1 の周方向に離間して 2 個及び柱 1 1 の鉛直方向に離間して 2 個、合計 4 個設けられている。各コッター 2 は、螺子 2 X で柱 1 1 に固定されている。なお、コッター 2 の個数は適宜設定可能である。

【0024】

柱 1 1 の径方向外側には、コッター 2 と離間して囲い部材 3 が配置されている。囲い部材 3 は、一对の半筒部材 3 0, 3 0 が柱 1 1 を挟んでわずかな隙間 S を空けて対向配置され、全体として略円筒状をなすように構成されている。

【0025】

各半筒部材 3 0 は、柱 1 1 の外側に配置される囲い部（リングパネル）3 1 と、囲い部 3 1 の上下端からそれぞれ柱 1 1 の径方向外側に延出するフランジ部（ダイヤフラム）3 2 と、を有している。

【0026】

また、囲い部 3 1 の周方向両端部には、それぞれ径方向外側に延出する取付プレート部（延出部）3 1 T が設けられている。これら囲い部 3 1、フランジ部 3 2 及び取付プレート部 3 1 T は、鋼板等により一体に形成されている。

【0027】

囲い部 3 1 の内周面に沿って、複数の回転防止筋（回転防止部）4 が周方向に離間して設けられている。各回転防止筋 4 は、鉛直方向に延びるように配置されている。本実施形態では、回転防止筋 4 は鉄筋により形成されている。この回転防止筋 4 は、囲い部 3 1 に溶接等により接合されている。

【0028】

また、囲い部 3 1 の内周面において、回転防止筋 4 が設けられていない上下位置に、複数のシア鉄筋 5 が設けられている。シア鉄筋 5 は、水平方向に延びるように、略半円をなす円弧状に形成されている。つまり、シア鉄筋 5 は、一对の半筒部材 3 0, 3 0 の内周面に沿って、平面視環状に配置されている。本実施形態では、シア鉄筋 5 は、上下方向に離間して 4 本設けられている。

【0029】

図 4 は、コッターとシア鉄筋との間で生じる圧縮力（圧縮ストラット）を説明するための断面の模式図であり、(a) は通常時、(b) は地震時等を示す。

通常時には、図 4 (a) に示すように、柱 1 1 に固定されたコッター 2 と半筒部材 3 0 に設けられたシア鉄筋 5 との間に斜め方向（径方向内側に向かうにしたがって次第に下方に向かう方向）に圧縮力（圧縮ストラット）T が生じる。この圧縮ストラット T が、柱 1 1 の軸力 N 1 から柱 1 1 に作用するモーメントに対して抵抗する。

一方、地震時等の水平力が作用し曲げが生じる場合には、図 4 (b) に示すように、柱 1 1 に固定されたコッター 2 と半筒部材 3 0 に設けられたシア鉄筋 5 との間に斜め方向（補強部材 7 の軸力 N 2 と交差する方向であって、径方向内側に向かうにしたがって次第に下方に向かう方向）に圧縮ストラット T が生じる。この圧縮ストラット T が、軸力 N 2 から柱 1 1 に作用するモーメントに対して抵抗する。

【0030】

柱 1 1 と半筒部材 3 0 との間には、モルタル（充填材）が充填されたモルタル部（充填

10

20

30

40

50

部) 6 が形成されている。モルタル部 6 は、コッター 2 を介して柱 1 1 と半筒部材 3 0, 3 0 とを一体化する。

【0031】

半筒部材 3 0 の取付プレート部 3 1 T には、補強部材 7 が固定されている。補強部材 7 は、一对の斜材部 7 1, 7 1 と、各斜材部 7 1 の端部に設けられたガセットプレート 7 2 と、を有している。

【0032】

本実施形態では、各斜材部 7 1 は、例えば断面視コ字状をなす溝形鋼により形成されている。

【0033】

ガセットプレート 7 2 は、一对の斜材部 7 1, 7 1 の端部どうしの間に配置され、各斜材部 7 1 にボルト 7 2 X で螺合されている。ガセットプレート 7 2 は、斜材部 7 1 から柱 1 1 側に延びている。

【0034】

ガセットプレート 7 2 は、一对の半筒部材 3 0, 3 0 により形成された隙間 S に挿入され、半筒部材 3 0 の取付プレート部 3 1 T にボルト 3 1 X で螺合されている。

【0035】

本実施形態では、鉛直方向を軸線方向とする柱 1 1 と、コッター 2 と、一对の半筒部材 3 0, 3 0 と、取付プレート部 3 1 T と、モルタル部 6 と、補強部材 7 とが耐震補強構造 1 0 を構成している。

【0036】

また、上記に示す補強部材 7 は、一对の半筒部材 3 0, 3 0 の取付プレート部 3 1 T, 3 1 間に挟み込まれて固定されているが、図 2 に示す補強部材 7 X のように、半筒部材 3 0 の周方向の一部に設けられた一の取付プレート部 3 1 T にガセットプレート 7 2 がボルト 3 1 X で螺合され、当該ガセットプレート 7 2 に斜材部 7 1, 7 1 がボルト締めされる構成であってもよい。

【0037】

また、補強部材 7 の他方側の端部の耐震補強構造 1 0 X は、水平方向を軸線方向とする下弦材 1 2 B と、下弦材 1 2 B の外面に取り付けられたコッター 2 と、下弦材 1 2 B の外側に配置された一对の半筒部材 3 0, 3 0 と、一对の半筒部材 3 0, 3 0 の内面に沿って設けられ、コッター 2 との間で圧縮力を生じさせるシア鉄筋 5 と、各半筒部材 3 0 の取付プレート部 3 1 T と、下弦材 1 2 B と一对の半筒部材 3 0, 3 0 との間に充填されたモルタル部 6 と、取付プレート部 3 1 T に取り付けられた補強部材 7 と、を備えている。この耐震補強構造 1 0 X では、回転防止筋 4 は水平方向に沿って配置され、シア鉄筋 5 は下弦材 1 2 B の周方向に沿って配置されている。なお、半筒部材 3 0 には、径方向外側に突出するリブプレートが設けて、面外の変形を拘束する構成であってもよい。

【0038】

また、同様に、トラス部 1 2 の上弦材 1 2 A と下弦材 1 2 B との間には、補強部材 7 Y が設けられている。補強部材 7 Y の上弦材 1 2 A 側の耐震補強構造 1 0 Y は、水平方向を軸線方向とする上弦材 1 2 A と、上弦材 1 2 A の外面に取り付けられたコッター 2 と、上弦材 1 2 A の外側に配置された一对の半筒部材 3 0, 3 0 と、一对の半筒部材 3 0, 3 0 の内面に沿って設けられ、コッター 2 との間で圧縮力を生じさせるシア鉄筋 5 と、各半筒部材 3 0 の取付プレート部 3 1 T と、上弦材 1 2 A と一对の半筒部材 3 0, 3 0 との間に充填されたモルタル部 6 と、取付プレート部 3 1 T に取り付けられた補強部材 7 Y と、を備えている。この耐震補強構造 1 0 Y では、回転防止筋 4 は水平方向に沿って配置され、シア鉄筋 5 は上弦材 1 2 A の周方向に沿って配置されている。

【0039】

また、同様に、補強部材 7 Y の下弦材 1 2 B 側の耐震補強構造 1 0 Z は、水平方向を軸線方向とする下弦材 1 2 B と、下弦材 1 2 B の外面に取り付けられたコッター 2 と、下弦材 1 2 B の外側に配置された一对の半筒部材 3 0, 3 0 と、一对の半筒部材 3 0, 3 0 の

10

20

30

40

50

内面に沿って設けられ、コッター 2 との間で圧縮力を生じさせるシア鉄筋 5 と、各半筒部材 30 の取付プレート部 31 T と、下弦材 12 B と一対の半筒部材 30、30 との間に充填されたモルタル部 6 と、取付プレート部 31 T に取り付けられた補強部材 7 Y と、を備えている。この耐震補強構造 10 Z では、回転防止筋 4 は水平方向に沿って配置され、シア鉄筋 5 は下弦材 12 B の周方向に沿って配置されている。

【0040】

次に、上記のように構成された耐震補強構造 10 の耐震補強方法について説明する。

まず、コッター固定工程を行う。

既存の建築物 1 における鋼管で形成された柱 11 の外面に、コッター 2 を螺子 2 X で固定する。

10

【0041】

次に、囲い部材配置工程を行う。

半筒状に形成された一対の半筒部材 30、30 を、柱 11 の外側に柱 11 を囲うように配置する。半筒部材 30 と柱 11 との間には、空間部 P が形成されている。

【0042】

次に、シア鉄筋配置工程を行う。

一対の半筒部材 30、30 の内周面に沿って、シア鉄筋 5 を、平面視環状に配置する。

。

【0043】

次に、充填工程を行う。

柱 11 と囲い部材 3 との間に形成された空間部 P に、モルタルを充填する。モルタルが硬化すると、モルタル部 6 が形成される。このモルタル部 6 は、コッター 2 を介して、柱 11 と一対の半筒部材 30、30 とを一体化する。

20

【0044】

次に、補強部材固定工程を行う。

各半筒部材 30 に設けられた各取付プレート部 31 T に、補強部材 7 のガセットプレート 72 をボルト 72 X で螺合する。以上により、補強部材 7 が、囲い部材 3 の取付プレート部 31 T に接合される。

【0045】

このように構成された耐震補強構造 10 では、鋼管で構成された柱 11 と囲い部材 3 との間には、柱 11 の外面に取り付けられたコッター 2 を介して柱 11 と一体化されたモルタル部 6 が形成されている。また、囲い部材 3 は、モルタル部 6 と一体化されている。換言すると、囲い部材 3 は、コッター 2 及びモルタル部 6 を介して、柱 11 と一体化されている。また、囲い部材 3 から外側に延出する取付プレート部 31 T には、補強部材 7 がボルト 31 X で固定されている。よって、柱 11 が鋼管で形成されていても、補強部材 7 を、柱 11 と一体化された囲い部材 3 から外側に延出する取付プレート部 31 T にボルト 72 X で固定することができる。したがって、補強部材 7 を囲い部材 3 に溶接によらず取り付けて、建築物 1 の耐震性を向上させることができる。また、ボルト 72 X のみで固定できるため、施工時に手間がかからない。

30

同様に、上弦材 12 A に補強部材 7 Y を取り付けることができるとともに、下弦材 12 B に補強部材 7、7 Y を取り付けることができる。

40

【0046】

さらに、囲い部材 3 の内面に沿って設けられたシア鉄筋 5 は、コッター 2 との間で圧縮力（圧縮ストラット）T を生じさせ、柱 11 と補強部材 7 との間で軸力や曲げ応力を伝達することができる。よって、軸力や曲げ応力が作用する地震時にも、柱 11 と囲い部材 3 とが位置ずれを起こすことがないため、互いに確実に荷重を伝達することができる。

【0047】

また、柱 11 の外縁が円形に形成されていても、囲い部材 3 の内側には周方向に離間して複数設けられた回転防止筋 4 がモルタル部 6 に埋め込まれて、囲い部材 3 とモルタル部 6 との間に生じる摩擦力が大きくなるため、囲い部材 3 がモルタル部 6 に対して相対的に

50

周方向にずれることがない。よって、補強部材 7 を、モルタル部 6 及びコッター 2 を介して、位置ずれなく固定することができる。

【0048】

また、コッター 2 は螺子 2 X で柱 1 1 に固定されているため、コッター 2 を簡易に取り付けることができる。なお、コッター 2 は、接着剤により固定されていてもよい。

【0049】

なお、上述した実施の形態において示した組立手順、あるいは各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【0050】

例えば、上記に示す実施形態において、柱 1 1 を形成する鋼管の内部は空洞とされているが本発明はこれに限られない。鋼管の内部に、コンクリート等が充填された構成であってもよい。

【0051】

また、上記に示す実施形態において、回転防止部は、囲い部 3 1 の内周面に沿って、周方向に離間して複数設けられ、鉛直方向に延びる回転防止筋 4 で構成されているが、本発明はこれに限られない。回転防止部は、囲い部材の内面に設けられていればよく、例えば囲い部材の内面に沿って鉄筋が軸線方向の回りにらせん状に配置（不図示。以下同じ。）されていてもよい。あるいは、回転防止部は、囲い部材の内面から柱 1 1 の径方向内側に突出する凸部（不図示。以下同じ。）であってもよい。これらの場合には、らせん状に配置された鉄筋や凸部が充填部に埋め込まれて、囲い部材が充填部に対して相対的に周方向にずれることがない。また、囲い部材の内面から柱 1 1 の径方向外側に凹む凹部（不図示。以下同じ。）であってもよく、この場合には凹部に充填部が入り込み、囲い部材が充填部に対して相対的に周方向にずれることがない。

【符号の説明】

【0052】

- 1 … 建築物
- 2 … コッター
- 2 X … 螺子
- 3 … 囲い部材
- 4 … 回転防止筋（回転防止部）
- 5 … シアー鉄筋
- 6 … モルタル部（充填部）
- 7 … 補強部材
- 10 … 耐震補強構造
- 11 … 柱（構造体）
- 12 … トラス部
- 12 A … 上弦材
- 12 B … 下弦材
- 12 C … 斜材
- 13 … 屋根
- 30 … 半筒部材
- 31 … 囲い部
- 31 T … 取付プレート部（延出部）
- 32 … フランジ部
- 71 … 斜材部
- 72 … ガセットプレート
- 72 X … ボルト

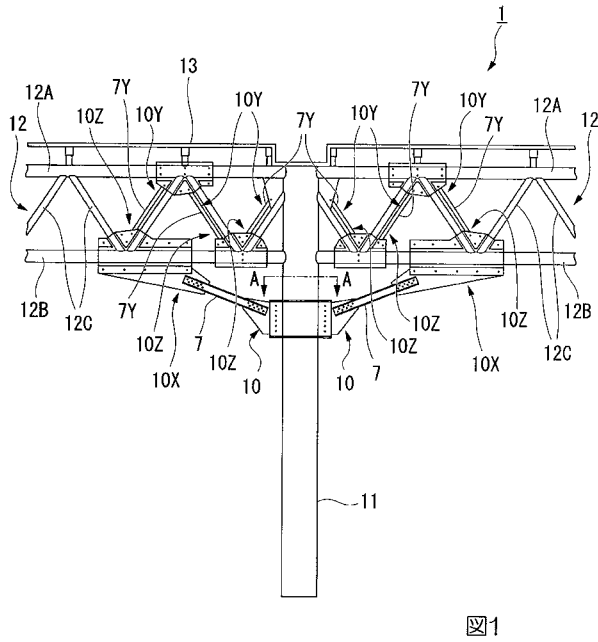
10

20

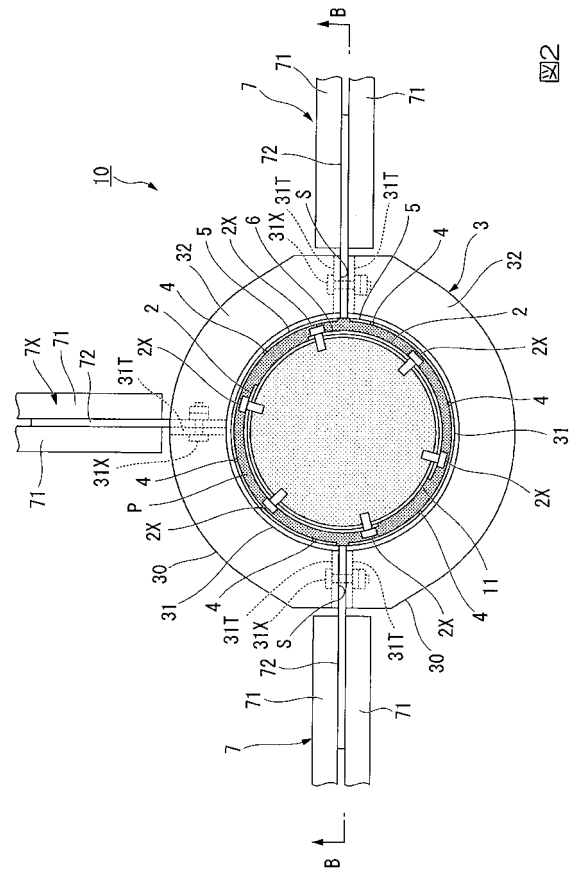
30

40

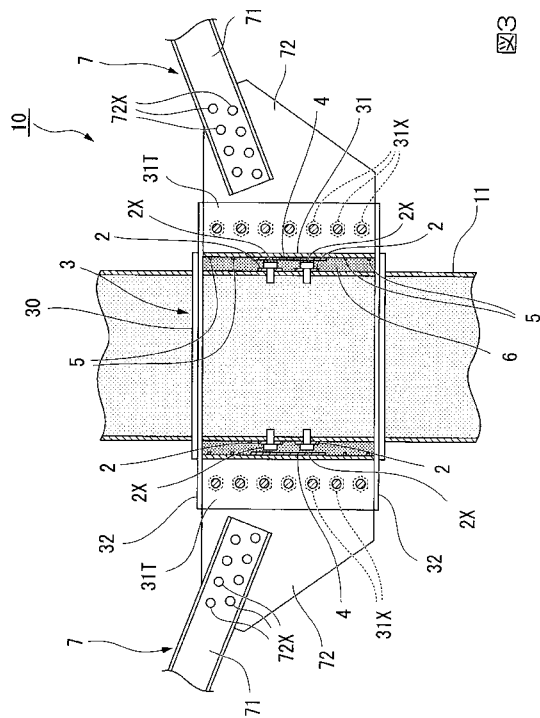
【図 1】



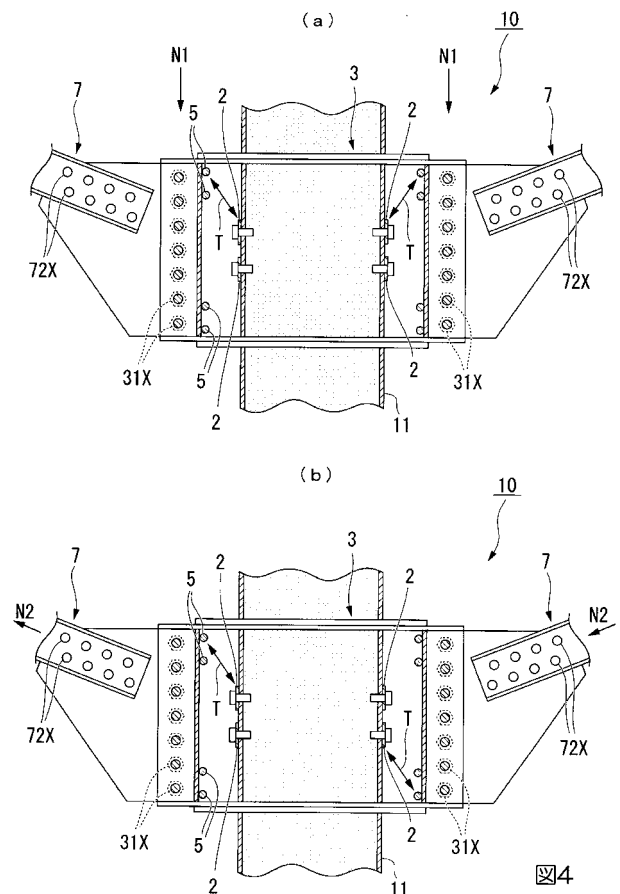
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 初太郎
東京都中央区京橋二丁目１番１号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 石井 大吾
東京都中央区京橋二丁目１番１号 清水建設株式会社内
- Fターム(参考) 2E176 AA07 BB29