

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6752599号
(P6752599)

(45) 発行日 令和2年9月9日(2020.9.9)

(24) 登録日 令和2年8月21日(2020.8.21)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 4 B	1/24	(2006.01)	E O 4 B	1/24	F
E O 4 G	23/02	(2006.01)	E O 4 G	23/02	F
E O 4 B	1/58	(2006.01)	E O 4 B	1/58	G

請求項の数 5 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-56911 (P2016-56911)</p> <p>(22) 出願日 平成28年3月22日 (2016. 3. 22)</p> <p>(65) 公開番号 特開2017-172139 (P2017-172139A)</p> <p>(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017. 9. 28)</p> <p>審査請求日 平成31年2月22日 (2019. 2. 22)</p>	<p>(73) 特許権者 303046244 旭化成ホームズ株式会社 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地</p> <p>(74) 代理人 100088155 弁理士 長谷川 芳樹</p> <p>(74) 代理人 100128381 弁理士 清水 義憲</p> <p>(74) 代理人 100133307 弁理士 西本 博之</p> <p>(72) 発明者 荒木 陽介 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐震構造及び耐震補強方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

柱及び梁によって構成された構造体に対しブレースが取り付けられた耐震構造であって

、
ボルト穴が形成され、前記構造体に固定された又は前記構造体の一部である固定部と、同一の方向に延在し、前記固定部に固定された一対の前記ブレースと、を備え、前記固定部の前記ボルト穴に挿通された同一のボルトによって、前記一対のブレースが同一の前記固定部に対してボルト接合されており、

前記ブレースは、軸力材を有し、

前記一対のブレースにおいて、前記軸力材の外径が互いに異なっている、耐震構造。

10

【請求項 2】

柱及び梁によって構成された構造体に対しブレースが取り付けられた耐震構造であって

、
ボルト穴が形成され、前記構造体に固定された又は前記構造体の一部である固定部と、同一の方向に延在し、前記固定部に固定された一対の前記ブレースと、を備え、前記固定部の前記ボルト穴に挿通された同一のボルトによって、前記一対のブレースが同一の前記固定部に対してボルト接合されており、

前記ブレースの固定片と前記固定部との間には、スペーサが配置されている、耐震構造。

。

【請求項 3】

20

柱及び梁によって構成された構造体に対しブレースが取り付けられた耐震構造であって

、
ボルト穴が形成され、前記構造体に固定された又は前記構造体の一部である固定部と、
同一の方向に延在し、前記固定部に固定された一対の前記ブレースと、を備え、
前記固定部の前記ボルト穴に挿通された同一のボルトによって、前記一対のブレースが
同一の前記固定部に対してボルト接合されており、

前記固定部の前記ボルト穴の位置と径に対応する開口が形成され、前記固定部と前記ブレースとの間に固定されて前記固定部を補強する補強板を備える、耐震構造。

【請求項 4】

柱及び梁によって構成された構造体を有する建物を補強する耐震補強方法であって、
 前記建物は、

ボルト穴が形成され前記構造体に固定された又は前記構造体の一部である固定部と、
 前記柱及び梁によって構成された構造体に対し取り付けられ、前記固定部にボルト接合
 されることで、前記構造体に固定された既存のブレースと、を備え、

前記耐震補強方法は、

前記既存のブレースを固定するボルト接合を解除する解除工程と、

前記既存のブレースに対して新たなブレースをその軸心方向が同一の方向となるように
 配置して、これらの一対のブレースを、前記固定部に対してボルト接合するブレース設置
 工程と、を含み、

前記ブレース設置工程では、前記固定部の前記ボルト穴に同一のボルトを挿通して、こ
 の同一のボルトによって前記一対のブレースを同一の前記固定部に対してボルト接合する
 、耐震補強方法。

【請求項 5】

前記固定部は、板状であって、前記柱の中心軸線を含む面に沿っており、

前記既存のブレース及び前記新たなブレースは、軸力材と、前記軸力材の長手方向の端
 部に設けられ前記固定部に固定される板状の固定片と、を備え、

前記固定片は、前記軸力材の軸心からずれた位置に配置され、その一方の面が前記固定
 部の一方の面に当接されてボルト接合されており、

前記解除工程の前段階において、前記既存のブレースの軸力材は、前記柱の中心軸線
 を含む面に対し直交する方向において前記固定片よりも前記固定部側に配置されており、

前記ブレース設置工程において、前記既存のブレース及び前記新たなブレースを、前記
 軸力材が前記柱の中心軸線を含む面に対し直交する方向において前記固定片よりも前記固
 定部とは反対側となるように配置して、前記固定片で前記固定部を挟んだ状態でボルト接
 合する、請求項 4 に記載の耐震補強方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐震構造及び耐震補強方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から住宅等の建物において、一対の柱間で互いに交差する第 1 の斜材及び第 2 の斜
 材を備えた耐力壁を有するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。第 1 の斜材は、一方
 の柱の柱頭と他方の柱の柱脚とが連結され、第 2 の斜材は、一方の柱の柱脚と他方の柱の
 柱頭とが連結されて、第 1 の斜材及び第 2 の斜材が交差している。また、この耐力壁では
 、第 1 の斜材が 2 本以上設けられていると共に、第 2 の斜材が 2 本以上設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 1115 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の従来技術では、柱に接続された固定部と斜材とを溶接によって接合しているため、溶接部の強度が確保されるように溶接の品質管理が必要となり、作業工数もかかる。

【0005】

本発明は、斜材であるブレースを柱に固定する際に、溶接の品質管理が不要で作業工数を抑えた耐震構造及び耐震補強方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の耐震構造は、柱及び梁によって構成された構造体に対しブレースが取り付けられた耐震構造であって、ボルト穴が形成され、構造体に固定された又は構造体の一部である固定部と、同一の方向に延在し、固定部に固定された一对のブレースと、を備え、固定部の前記ボルト穴に挿通された同一のボルトによって、一对のブレースが同一の固定部に対してボルト接合されている。

【0007】

この耐震構造では、一对のブレースが同一の固定部に対して、溶接による接合ではなく、共通のボルトによってボルト接合されているため、溶接の品質管理が不要となり、ブレースを接合する際の作業工数を削減することができる。

【0008】

また、一对のブレースは、固定部を挟んだ状態でボルト接合されている構成でもよい。この構成の耐震構造によれば、一对のブレースが固定部を挟んだ状態でボルト接合されているため、ブレースから固定部に伝わる構造的な力の偏りを抑制できる。

【0009】

また、固定部は、板状であって、柱に固定されており、柱の中心軸線を含む面に沿っており、ブレースは、軸力材と、軸力材の長手方向の端部に設けられ固定部に固定される板状の固定片と、を備え、固定片は、軸力材の軸心からずれた位置に配置され、その一方の面が固定部の一方の面に当接されてボルト接合されており、軸力材は、固定部に対して固定片が固定された状態において、柱の中心軸線を含む面に対し直交する方向において固定片よりも固定部側に配置されている構成でもよい。この構成の耐震構造によれば、軸力材を固定部側に配置することができるので、ブレースを含む壁体を薄くすることができる。

【0010】

また、固定部は、板状であって、柱の中心軸線を含む面に沿っており、ブレースは、軸力材と、軸力材の長手方向の端部に設けられ固定部に固定される板状の固定片と、を備え、固定片は、軸力材の軸心からずれた位置に配置され、その一方の面が固定部の一方の面に当接されてボルト接合されており、軸力材は、固定部に対して固定片が固定された状態において、柱の中心軸線を含む面に対し直交する方向において固定片よりも固定部とは反対側に配置されている構成でもよい。この構成の耐震構造によれば、軸力材が固定部側とは反対側に配置されて、軸力材同士の干渉を抑制することができ、軸力材の外径を大きくすることもできる。

【0011】

また、ブレースは、軸力材を有し、一对のブレースにおいて、軸力材の外径が互いに異なってもよい。これにより必要な構造耐力に応じて、一对のブレースが負担する軸力を容易に調整することができる。

【0012】

また、ブレースの固定片と固定部との間には、スペーサが配置されている構成でもよい。これにより、一对の軸力材同士の間隔が大きくなるので、軸力材同士の干渉を抑制することができる。

【0013】

また、固定部のボルト穴の位置と径に対応する開口が形成され、固定部とブレースとの

10

20

30

40

50

間に固定されて固定部を補強する補強材を備える構成でもよい。これにより、固定部の強度が向上され、より大きな軸力を負担するブレースを使用することができる。

【0014】

また、本発明は、柱及び梁によって構成された構造体を有する建物を補強する耐震補強方法であって、建物は、ボルト穴が形成され構造体に固定された又は構造体の一部である固定部と、柱及び梁によって構成された構造体に対し取り付けられ、固定部にボルト接合されることで、構造体に固定された既存のブレースと、を備え、耐震補強方法は、既存のブレースを固定するボルト接合を解除する解除工程と、既存のブレースに対して新たなブレースをその軸心方向が同一の方向となるように配置して、これらの一対のブレースを、固定部に対してボルト接合するブレース設置工程と、を含み、ブレース設置工程では、固定部のボルト穴に同一のボルトを挿通して、この同一のボルトによって一対のブレースを同一の固定部に対してボルト接合する。

10

【0015】

この耐震補強方法では、柱に固定された又は柱の一部である既存の固定部を利用して、既存のブレースの他に、新たな別のブレースを追加することができ、建物を耐震補強することができる。

また、固定部は、板状であって、柱の中心軸線を含む面に沿っており、既存のブレース及び新たなブレースは、軸力材と、軸力材の長手方向の端部に設けられ固定部に固定される板状の固定片と、を備え、固定片は、軸力材の軸心からずれた位置に配置され、その一方の面が固定部の一方の面に当接されてボルト接合されており、解除工程の前段階において、既存ブレースの軸力材は、柱の中心軸線を含む面に対し直交する方向において固定片よりも固定部側に配置されており、ブレース設置工程において、既存のブレース及び新たなブレースを、軸力材が柱の中心軸線を含む面に対し直交する方向において固定片よりも固定部とは反対側となるように配置して、固定片で固定部を挟んだ状態でボルト接合するようにしてもよい。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、一対のブレースを柱に固定する際に、溶接の品質管理を不要とし作業工数を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態の耐震構造を示す正面図である。

【図2】図1中の柱脚部を示す斜視図である。

【図3】図3に示す柱脚部の側面図である。

【図4】図3に示す柱脚部の正面図である。

【図5】図1中の間柱の柱頭部と梁との接合部を拡大して示す斜視図である。

【図6】図1中の通し柱と梁との接合部を拡大して示す斜視図である。

【図7】一対のブレースの配置のパターンを示す概略図である。

【図8】固定部に固定された補強材を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0018】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において同一部分又は相当部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0019】

(全体構造)

図1に示される壁構造体1は、鉄骨造の建物(例えば、規格化された柱や梁等を使用するプレハブ住宅など)の外壁部または内壁部に使用される構造体である。壁構造体1は、躯体2を備え、この躯体2は柱3及び梁4が接合されて構成されている。本実施形態では地上階の壁構造体1について説明するが、この壁構造体1は2階以上の各階にも設置されている。

50

【 0 0 2 0 】

柱 3 は、上下方向（Z 方向）に延在し、水平方向（X 方向）に離間して複数設けられている。図 1 では、通し柱 5 と間柱 6 とからなる一对の柱 3 を図示している。通し柱 5 は、図示右側に配置され、1 階から 2 階に亘って延在し、間柱 6 によって支持された梁 4 よりも上方に延びている。間柱 6 は、図示左側に配置され、基礎 7 と梁 4 との間で上下方向に延在している。

【 0 0 2 1 】

通し柱 5 は、柱本体 8、柱頭部（不図示）及び柱脚部 9 を備え、間柱 6 は、柱本体 1 0、柱頭部 1 1 及び柱脚部 1 2 を備える。

【 0 0 2 2 】

梁 4 は、例えば H 形鋼であり、水平方向に延在している。梁 4 の一端側（図示右側の端部）は、通し柱 5 に固定されている。また、梁 4 は、間柱 6 によって下方から支持されている。

【 0 0 2 3 】

柱 3 は、建物の基礎 7 から上方に突出するアンカーボルト 1 3 を介して基礎 7 に固定されている。具体的には、図 2 ~ 図 4 に示されるように、柱脚部 9、1 2 がアンカーボルト 1 3 によって基礎 7 に対して固定されている。

【 0 0 2 4 】

（柱脚部）

次に図 2 ~ 図 4 を参照して柱脚部 1 2 について説明する。図 2 では、間柱 6 において柱本体 1 0 の下端に設けられた柱脚部 1 2 を示し、図 3 及び図 4 では、通し柱 5 において柱本体 8 の下端に設けられた柱脚部 9 を示している。柱脚部 9、1 2 は、一部異なる点があるが基本的に同様の構成である。

【 0 0 2 5 】

柱脚部 9、1 2 は、基礎 7 上に配置される底板 1 4 と、柱本体 1 0 の下端部に連結された下端板 1 5 と、底板 1 4 及び下端板 1 5 に連結された固定部 1 6 とを備えている。底板 1 4 は矩形の板であり、底板 1 4 にはアンカーボルト 1 3 を挿通させるためのボルト穴が複数設けられている。底板 1 4 は板厚方向が上下方向に沿うように配置されている。なお、間柱 6 の固定部 1 6 は、後述する一对のブレース 3 1、3 2 を固定する固定部として機能する。通し柱 5 の固定部 1 6 は、後述する一对のブレース 3 3、3 4 を固定する固定部として機能する。

【 0 0 2 6 】

下端板 1 5 は矩形の板であり、柱本体 8、1 0 の下端部に溶接されている。下端板 1 5 は板厚方向が上下方向に沿うように配置され、上下方向において底板 1 4 と離間して配置されている。

【 0 0 2 7 】

固定部 1 6 は、互いに交差するように配置された第 1 固定板 1 7 及び第 2 固定板 1 8 を備え、水平方向に切った切断面が十字を成すように形成されている。第 1 固定板 1 7 は板厚方向が建物の壁体の厚み方向（Y 方向、柱の長手方向に直交する方向で、且つ、一对の柱が対向する方向に直交する方向）に沿うように配置されている。第 1 固定板 1 7 の下端部は底板 1 4 に溶接され、第 1 固定板 1 7 の上端部は下端板 1 5 に溶接されている。同様に、第 2 固定板 1 8 の下端部は底板 1 4 に溶接され、第 2 固定板 1 8 の上端部は下端板 1 5 に溶接されている。また、第 1 固定板 1 7 には、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 をボルト接合する際にボルト 4 3 が挿通されるボルト穴が形成されている。このボルト穴は、第 1 固定板 1 7 の板厚方向に貫通している。ボルト穴は、工場において加工されている。また、第 1 固定板 1 7 及び第 2 固定板 1 8 は、柱本体 8、1 0 の中心軸線を含む面に沿って配置されている。

【 0 0 2 8 】

また、図 3 及び図 4 に示されるように、通し柱 5 の下端部に設けられた柱脚部 9 の第 2 固定板 1 8 には、ボルト穴が設けられている。第 2 固定板 1 8 に設けられたボルト穴は、

10

20

30

40

50

例えば第1固定板17に設けられたボルト穴よりも高い位置に配置されている。

【0029】

(柱頭部)

次に図5を参照して柱頭部について説明する。柱頭部11は、柱本体10の上端部に連結された上端板19と、上端板19に連結された固定部20と、梁4と接合される接合片21とを備えている。上端板19は矩形の板であり、柱本体10の上端部に溶接されている。上端板19は板厚方向が上下方向に沿うように配置されている。

【0030】

接合片21は板状を成し板厚方向が上下方向に沿うように配置され、上下方向において上端板19と離間して配置されている。また、接合片21は上下方向において梁4の下フランジ4cと対向して配置されている。接合片21には上下方向に貫通するボルト穴(不図示)が設けられている。接合片21は、例えば固定部20の第1固定板22の上端部が折り曲げられて形成されている。接合片21は、例えば柱本体10の中心から屋外側に折り曲げられている。接合片21は、接合片21及び下フランジ4cを貫通するボルト45Bを用いて、下フランジ4cに対してボルト接合されている。

【0031】

固定部20は、互いに交差するように配置された第1固定板22及び第2固定板23を備え、水平方向に切った切断面が十字を成すように形成されている。第1固定板22は板厚方向が建物の壁体の厚み方向に沿うように配置されている。換言すれば、平面視において、梁4が延在する方向に対して直交する方向に、第1固定板22の板厚方向が配置されている。第1固定板22の下端部は上端板19に溶接され、第1固定板22の上端部は板厚方向に折り曲げられて上述したように接合片21を形成している。また、第1固定板22の下端部は上端板19に溶接されている。なお、固定部20の第1固定板22は、一对のブレース33, 34を固定する固定部として機能する。また、第1固定板22及び第2固定板23は、柱本体10の中心軸線を含む面に沿って配置されている。

【0032】

(通し柱と梁との接合部)

図6は、通し柱5と梁4との接合部を拡大して示す斜視図である。図6では、屋内側を斜め上方から示している。また、図6では、通し柱5の両側に梁4が配置されている場合を図示している。なお、図1では、通し柱5の片側に梁4が接続されている構成を示しているが、図6に示されるように、通し柱5の両側(X方向の両側)に梁4が接続されている構成でもよい。また、図示はしないが、壁体の厚み方向(Y方向)に延在する梁が通し柱5に対して接続されていてもよい。

【0033】

梁4は、柱梁接合金物24及びガゼットプレート25を介して、通し柱5にボルト接合されている。柱梁接合金物24は、柱本体8の側壁8aにボルト接合され、ガゼットプレート25は、梁4の長手方向の端部に溶接されている。図6において図示右側に配置された梁4の場合には、ウェブ4aの屋外側にガゼットプレート25が配置され、図示左側に配置された梁4の場合には、ウェブ4aの屋内側にガゼットプレート25が配置されている。

【0034】

柱本体8の側壁8aには、柱梁接合金物24を通し柱5に固定するための複数のボルト穴が設けられている。柱梁接合金物24は、通し柱5の側壁8aに固定される柱側固定片26と、ガゼットプレート25に固定される梁側固定片27とを備えている。柱側固定片26及び梁側固定片27は板状を成し、互いに交差するように配置され、柱梁接合金物24はT字を成している。

【0035】

柱側固定片26は、通し柱5の側壁8aに当接されて通し柱5に対してボルト固定されている。柱側固定片26は上下方向に延在し、柱側固定片26の上端部は、梁4の上フランジ4bよりも上方に張り出すように形成され、柱側固定片26の下端部は、梁4の下フ

10

20

30

40

50

ランジ 4 c よりも下方に張り出すように形成されている。

【 0 0 3 6 】

梁側固定片 2 7 は、柱側固定片 2 6 に対して例えば溶接されている。梁側固定片 2 7 の板厚方向は、梁 4 のウェブ 4 a の板厚方向に沿うように配置されている。梁側固定片 2 7 は上下方向に延在し、梁側固定片 2 7 の上端部は、梁 4 の上フランジ 4 b よりも上方に張り出すように形成され、梁側固定片 2 7 の下端部は、梁 4 の下フランジ 4 c よりも下方に張り出すように形成されている。また、梁側固定片 2 7 には、複数のボルト穴 2 8 が形成されている。なお、柱梁接合金物 2 4 は、一对のブレース 3 1 , 3 2 を固定する固定部として機能する。また、柱梁接合金物 2 4 の梁側固定片 2 7 は、柱本体 8 の中心軸線を含む面に沿って配置されている。

10

【 0 0 3 7 】

ガゼットプレート 2 5 は板状を成し、梁 4 が延在する方向において、一端部が柱梁接合金物 2 4 に接合され、他端部が梁 4 のウェブ 4 a に溶接されている。ガゼットプレート 2 5 と柱梁接合金物 2 4 とはボルト接合されている。本実施例では、ガゼットプレート 2 5 は、梁 4 に対して溶接されているが、梁 4 に対してボルト接合されていてもよい。なお、柱梁接合金物 2 4 が、直接、梁 4 に接合されている構成でもよい。

【 0 0 3 8 】

(ブレース)

ここで、壁構造体 1 は、一对の柱 3 (5 , 8) 間で当該一对の柱 3 に対して傾斜して配置されたブレース 3 1 ~ 3 4 を備えている。壁構造体 1 は、具体的には、通し柱 5 に接続された柱梁接合金物 (通し柱 5 と梁 4 との接合部) 2 4 と、間柱 6 の柱脚部 1 2 とを接続する一对のブレース 3 1 , 3 2 と、間柱 6 の柱頭部 1 1 と通し柱 5 の柱脚部 9 とを接続する一对のブレース 3 3 , 3 4 とを備えている。すなわち、一对のブレース 3 1 , 3 2 と、一对のブレース 3 3 , 3 4 とが互いに交差するように配置されている。

20

【 0 0 3 9 】

ブレース 3 1 ~ 3 4 は、ブレース本体 (軸力材) 3 5 , 3 6 と、ブレース本体 3 5 , 3 6 の長手方向の端部の設けられた羽子板 (固定片) 4 1 と、を備えている。一对のブレース 3 1 , 3 2 のうちの一方のブレース 3 1 は、ブレース本体 3 5 を有し、他方のブレース 3 2 は、ブレース本体 3 6 を有する。同様に、一对のブレース 3 3 , 3 4 のうちの一方のブレース 3 3 は、ブレース本体 3 5 を有し、他方のブレース 3 4 は、ブレース本体 3 6 を有する。ブレース本体 3 5 , 3 6 には、複数の棒状部材 3 5 a , 3 6 a 同士を長手方向に連結するターンバックル 3 7 が設けられている。棒状部材 3 5 a , 3 6 a は、例えば円柱状を成している。

30

【 0 0 4 0 】

羽子板 4 1 は、棒状部材 3 5 a , 3 6 a の軸心からずれた位置に配置されている。具体的には、羽子板 4 1 は、棒状部材 3 5 a , 3 6 a の外周面に溶接されている。また、羽子板 4 1 は、長手方向において、棒状部材 3 5 a , 3 6 a の長手方向の端部より外方に張り出している。

【 0 0 4 1 】

また、羽子板 4 1 には、板厚方向に貫通するボルト穴が形成されている。一对のブレース 3 1 , 3 2 の羽子板 4 1 同士は、固定部を挟んでそれぞれ配置されている。同様に、一对のブレース 3 3 , 3 4 の羽子板 4 1 同士は、固定部を挟んでそれぞれ配置されている。一对のブレース 3 1 , 3 2 の上端部の羽子板 4 1 は、図 6 に示されるように、固定部である梁側固定片 2 7 を挟んだ状態でボルト接合されている。2 枚の羽子板 4 1 を梁側固定片 2 7 に対して固定するボルト 4 3 は、2 枚の羽子板 4 1 のボルト穴及び梁側固定片 2 7 のボルト穴にそれぞれ挿通されている。

40

【 0 0 4 2 】

一对のブレース 3 1 , 3 2 の下端部の羽子板 4 1 は、図 2 に示されるように、固定部 1 6 の第 1 固定板 1 7 を挟んだ状態でボルト接合されている。2 枚の羽子板 4 1 を第 1 固定板 1 7 に対して固定するボルト 4 3 は、2 枚の羽子板 4 1 のボルト穴及び第 1 固定板 1 7

50

のボルト穴にそれぞれ挿通されている。

【 0 0 4 3 】

一对のブレース 3 3 , 3 4 の上端部の羽子板 4 1 は、図 5 に示されるように、固定部 2 0 の第 1 固定板 2 2 を挟んだ状態でボルト接合されている。2 枚の羽子板 4 1 を第 1 固定板 2 2 に対して固定するボルト 4 3 は、2 枚の羽子板 4 1 のボルト穴及び第 1 固定板 2 2 のボルト穴にそれぞれ挿通されている。

【 0 0 4 4 】

一对のブレース 3 3 , 3 4 の下端部の羽子板 4 1 は、図 3 及び図 4 に示されるように、固定部 1 6 の第 1 固定板 1 7 を挟んだ状態でボルト接合されている。2 枚の羽子板 4 1 を第 1 固定板 1 7 に対して固定するボルト 4 3 は、羽子板 4 1 のボルト穴及び第 1 固定板 1 7 のボルト穴にそれぞれ挿通されている。

10

【 0 0 4 5 】

また、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 では、一方のブレース 3 1 , 3 3 の軸力材 3 5 a と他方のブレース 3 2 , 3 4 の軸力材 3 6 a とにおいて外径が異なっている。一方の軸力材 3 5 a の外径は、他方の軸力材 3 6 a の外径よりも大きくなっている。一方の軸力材 3 5 a の外径は例えば 1 7 mm 程度であり、他方の軸力材 3 6 a の外径は例えば 1 1 mm 程度である。また、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 において、羽子板 4 1 の板厚は例えば同一である。一对のブレース 3 1 ~ 3 4 において、軸力材 3 5 a , 3 6 a の外径に応じて、羽子板 4 1 の板厚を変えてもよい。このように、軸力材 3 5 a , 3 6 a の外径を変えることで、必要な構造耐力に応じて、ブレース 3 1 ~ 3 4 が負担する軸力を容易に調整することができる。

20

【 0 0 4 6 】

また、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 は、建物の壁体の厚み方向において羽子板 4 1 の外側に、軸力材 3 5 a , 3 6 a が配置されている。一对のブレース 3 1 ~ 3 4 では、壁体の厚み方向において、羽子板 4 1 同士の間隔よりも、軸力材 3 5 a , 3 6 a 同士の間隔が広くなっている。

【 0 0 4 7 】

また、羽子板 4 1 と固定部 (第 1 固定板 1 7 , 2 2 、梁側固定片 2 7) との間に、スペーサが配置されている構成でもよい。これにより、一对の棒状部材 3 5 a , 3 6 a 同士の間隔が大きくなるので、棒状部材 3 5 a , 3 6 a 同士の干渉を抑制することができる。

30

【 0 0 4 8 】

このような壁構造体 1 では、一对のブレース 3 1 , 3 2 の対向する羽子板 4 1 同士が同一の固定部に対して、溶接による接合ではなく、共通のボルト 4 3 によってボルト接合されているので、溶接の品質管理が不要となり、ブレース 3 1 , 3 2 を接合する際の作業工数を削減することができる。同様に、一对のブレース 3 3 , 3 4 の対向する羽子板 4 1 同士が同一の固定部に対して、ボルト接合されているので、溶接の品質管理が不要となり、ブレース 3 3 , 3 4 を接合する際の作業工数を削減することができる。

【 0 0 4 9 】

また、この壁構造体 1 では、第 1 固定板 1 7 , 2 2 及び梁側固定片 2 7 のボルト穴にボルト 4 3 が挿通されて、第 1 固定板 1 7 , 2 2 及び梁側固定片 2 7 を挟んで両側に羽子板 4 1 が配置されているので、ブレース 3 3 , 3 4 から第 1 固定板 1 7 に伝わる構造的な力の偏りを抑制できる。ボルト 4 3 に作用するせん断応力を複数箇所に分散させることができる。1 本のブレースを太くして補強する場合と比較して、2 本のブレースを用いて補強した方が、ボルト 4 3 に作用するせん断応力を分散させることができ、ボルト径の増大を抑制することができる。

40

【 0 0 5 0 】

(耐震補強方法)

次に、耐震補強方法について説明する。ここでは、例えば、既存の建物の増改築時において、既存のブレース 3 1 , 3 3 の他に、新たな別のブレース 3 2 , 3 4 を追加して、建物を耐震補強する場合について説明する。既存のブレース 3 1 , 3 3 としては、ブレース

50

3 1の上端部が通し柱5にボルト接合され、ブレース3 1の下端部が間柱6の柱脚部1 2にボルト接合され、ブレース3 3の上端部が間柱6の柱頭部1 1に接合され、ブレース3 3の下端部が通し柱5の柱脚部9にボルト接合されている。ブレース3 1, 3 3は、一対の柱3間で、一対の柱3に対して傾斜して配置されている。

【0051】

既存の状態では、ブレース3 1, 3 3の羽子板4 1は、固定部に対してそれぞれボルト接合されている。また、壁体の厚み方向において、軸力材3 5 aは羽子板4 1よりも内側（固定部側）に配置されている。そして、新たな別のブレース3 2, 3 4として、ブレース3 2の上端部を通し柱5に接合し、ブレース3 2の下端部を間柱6の柱脚部1 2に接合し、ブレース3 4の上端部を間柱6の柱頭部1 1に接合し、ブレース3 4の下端部を通し柱5の柱脚部9に接合する場合について説明する。

10

【0052】

耐震補強方法では、まず、既存のブレース3 1, 3 3を取り外す。ここでは、既存のブレース3 1, 3 3を固定するボルトナットを緩めて、ボルト接合を解除する解除工程を実施する。

【0053】

次に、柱梁接合金物2 4を通し柱5に接合しているボルト4 5 Aの交換を行う。柱梁接合金物2 4は、複数（例えば4本）のボルト4 5 Aによって固定されており、1本ずつ、ボルト交換を行う。このとき、既存のボルト4 5 Aよりも強度が高いボルト4 5 Aに交換する。

20

【0054】

次に、間柱6の交換を行う。具体的には既存の間柱6に代えて、新たな別の間柱6を設置する。この新たな間柱6の柱脚部1 2では、第1固定板1 7及び第2固定板1 8の板厚は既存の間柱6の柱脚部1 2のものよりも厚くなっている。同様に、新たな間柱6の柱頭部1 1では、第1固定板2 2及び第2固定板2 3の板厚は既存の間柱6の柱頭部1 1のものよりも厚くなっている。さらに、間柱6と梁4とを接合するボルト4 5 Bを、既存のボルト4 5 Bよりも強度が高いボルト4 5 Bに交換する。

【0055】

なお、耐震補強方法において、ボルト交換及び間柱6の交換を実施せずに、既存のボルト及び間柱6を継続して使用してもよい。この場合には、既存のボルト穴を再利用することができ、作業工数を削減することができる。

30

【0056】

次に、取り外された既存のブレース3 1, 3 3と、新たな別のブレース3 2, 3 4と、を一対の柱3に対して設置するブレース設置工程を実施する。このとき、既存のブレース3 1と新たなブレース3 2とを一対のブレース3 1, 3 2として、同一の方向に配置し、上端部を通し柱5に接続された柱梁接合金物2 4に固定し、下端部を間柱6の柱脚部1 2に固定する。また、既存のブレース3 3と新たなブレース3 4とを一対のブレース3 3, 3 4として、同一の方向に配置し、上端部を間柱6の柱頭部1 1に固定し、下端部を通し柱5の柱脚部9に固定する。

【0057】

40

既存のブレース3 1, 3 3では、壁体の厚み方向において、羽子板4 1を外側（固定部とは反対側）に配置して、軸力材3 5 aを内側（固定部側）に配置した状態で接合されていた。ブレース設置工程において、一対のブレース3 1～3 4を配置する際には、壁体の厚み方向において、羽子板4 1を内側に配置して、軸力材3 5 a, 3 6 aを外側に配置する。ブレース3 1, 3 3においては、取り外す前と取り付けた後において、壁体の厚み方向における羽子板4 1に対する軸力材3 5 aの配置が異なっている。

【0058】

また、このブレース設置工程では、既存のブレース3 1, 3 3を接合していたボルト4 3ではなく、既存のボルト4 3よりも強度が高いボルト4 3を用いて、一対のブレース3 1～3 4を固定部に対してボルト接合する。なお、既存のボルトより強度が高いボルトを

50

使用しなくてもよい。

【 0 0 5 9 】

ブレース設置工程において、一对のブレース 3 1 , 3 2 の上端部を固定する際には、柱梁接合金物 2 4 の梁側固定片 2 7 のボルト穴にボルト 4 3 を挿通して、このボルト 4 3 によって羽子板 4 1 を柱梁接合金物 2 4 に対してボルト接合する。一对のブレース 3 1 , 3 2 の下端部を固定する際には、固定部 1 6 の第 1 固定板 1 7 のボルト穴にボルト 4 3 を挿通して、このボルト 4 3 によって羽子板 4 1 を第 1 固定板 1 7 に対してボルト接合する。

【 0 0 6 0 】

ブレース設置工程において、一对のブレース 3 3 , 3 4 の上端部を固定する際には、固定部 2 0 の第 1 固定板 2 2 のボルト穴にボルト 4 3 を挿通して、このボルト 4 3 によって羽子板 4 1 を第 1 固定板 2 2 に対してボルト接合する。一对のブレース 3 3 , 3 4 の下端部を固定する際には、固定部 1 6 の第 1 固定板 1 7 のボルト穴にボルト 4 3 を挿通して、このボルト 4 3 によって羽子板 4 1 を第 1 固定板 1 7 に対してボルト接合する。

【 0 0 6 1 】

このような耐震補強方法によれば、柱に固定された既存の固定部又は柱の一部である既存の固定部を利用して、既存のブレース 3 1 , 3 3 の他に、新たなブレース 3 2 , 3 4 を追加することができ、既存の建物を耐震補強することができる。

【 0 0 6 2 】

この耐震補強方法では、一对のブレース 3 1 , 3 2 の対向する羽子板 4 1 同士が同一の固定部にボルト接合されているので、溶接の品質管理が不要となり、ブレース 3 1 , 3 2 を接合する際の作業工数を削減することができる。同様に、一对のブレース 3 3 , 3 4 の対向する羽子板 4 1 同士が同一の固定部に対して、ボルト接合されているので、溶接の品質管理が不要となり、ブレース 3 3 , 3 4 を接合する際の作業工数を削減することができる。

【 0 0 6 3 】

また、既存のボルト穴を用いて、共通のボルト 4 3 によりボルト接合するので、新たなボルト穴を現場にて加工する必要がなく、現場作業の増加を抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

この耐震補強方法では、第 1 固定板 1 7 , 2 2 及び梁側固定片 2 7 のボルト穴にボルト 4 3 を挿通し、第 1 固定板 1 7 , 2 2 及び梁側固定片 2 7 を挟んで両側に羽子板 4 1 を配置するので、ブレース 3 1 ~ 3 4 から固定部に伝わる構造的な力の偏りを抑制できる。

【 0 0 6 5 】

また、柱脚部 9 , 1 2 の固定部のボルト穴は、床スラブより上方に位置していることが好ましい。これにより、新たなブレース 3 2 , 3 4 を追加する際に、床スラブを除去する等の工事をすることなく、柱脚部 9 , 1 2 と新たなブレース 3 2 , 3 4 とをボルト接合できるので、ブレース追加の作業が簡素化される。

【 0 0 6 6 】

(一对のブレースの配置パターン)

次に図 7 を参照して、一对のブレースの配置パターン (実施例 1 ~ 5) について説明する。図 7 では、一对のブレース 3 1 , 3 2 の下端部が、間柱 6 の柱脚部 1 2 に接合されている状態を図示している。また、図 7 では、ブレース 3 1 が屋内側に配置され、ブレース 3 2 が屋外側に配置されている。すなわち、ブレース 3 1 の羽子板 4 1 が第 1 固定板 1 7 の屋内側に配置され、ブレース 3 2 の羽子板 4 1 が第 1 固定板 1 7 の屋外側に配置されている。

【 0 0 6 7 】

また、一对のブレース 3 1 , 3 2 と交差する一对のブレース 3 3 , 3 4 については、図 7 において図示されていないが、ブレース 3 3 が屋外側に配置され、ブレース 3 4 が屋内側に配置されている。すなわち、ブレース 3 3 の羽子板 4 1 が第 1 固定板 1 7 の屋外側に配置され、ブレース 3 4 の羽子板 4 1 が第 1 固定板 1 7 の屋内側に配置されている。なお、ブレース 3 1 , 3 4 が屋外側に配置され、ブレース 3 2 , 3 3 が屋内側に配置されてい

てもよい。

【 0 0 6 8 】

図 7 (a) では、実施例 1 の配置パターンを示している。この実施例 1 では、一对のブレース 3 1 , 3 2 の軸力材 3 5 a , 3 6 a は、壁体の厚み方向において、それぞれの羽子板 4 1 よりも外側に配置されている。同様に、一对のブレース 3 1 , 3 2 と交差する一对のブレース 3 3 , 3 4 の軸力材 3 5 a , 3 6 a は、壁体の厚み方向において、それぞれの羽子板 4 1 よりも外側に配置されている。また、4 本のブレース 3 1 ~ 3 4 は、これらが交差する部分において、屋内側から屋外側に向かって、例えば、ブレース 3 1 , 3 4 , 3 2 , 3 3 の順に配置されている。

【 0 0 6 9 】

そして、壁体の厚み方向において、第 1 固定板 1 7 を挟んで、一方側に、ブレース 3 1 , 3 4 が配置され、他方側に、ブレース 3 2 , 3 3 が配置されている。このように、第 1 固定板 1 7 を挟んで、ブレース 3 1 ~ 3 4 がボルト接合されているので、ブレース 3 1 ~ 3 4 から第 1 固定板 1 7 に伝わる構造的な力の偏りを抑制できる。また、壁体の厚み方向において、軸力材 3 5 a , 3 6 a が羽子板 4 1 よりも外側に配置されていると、軸力材 3 5 a , 3 6 a 同士の干渉を抑制することができ、軸力材 3 5 a , 3 6 a の外径を大きくすることもできる。外径がより大きい場合であっても軸力材 3 5 a , 3 6 a 同士の干渉を抑制することができる。

【 0 0 7 0 】

図 7 (b) では、実施例 2 の配置パターンを示している。この実施例 2 では、軸力材 3 5 a は、壁体の厚み方向において、羽子板 4 1 の外側 (固定部と反対側) に配置され、棒状部材 3 6 a は、壁体の厚み方向において、羽子板 4 1 の内側 (固定部側) に配置されている。また、実施例 2 では、棒状部材 3 6 a に接続された羽子板 4 1 と、第 1 固定板 1 7 との間に間隔調整用金物 (スペーサ) 4 6 が配置されている。これにより、間隔調整用金物 4 6 の板厚を調整して、壁体の厚み方向における棒状部材 3 6 a の配置を調整することができる。このように、軸力材 3 6 a の位置を調整することで、他の棒状部材 3 5 a との干渉を防止することができる。

【 0 0 7 1 】

間隔調整用金物 4 6 には、ボルト 4 3 を貫通させるための切欠き部 (開口) が設けられている。または、間隔調整用金物は、ボルト 4 3 と干渉しない位置、例えば、ボルト 4 3 を避けた上下の位置に設けられていてもよい。

【 0 0 7 2 】

図 7 (c) では、実施例 3 の配置パターンを示している。この実施例 3 は、実施例 2 と軸力材 3 5 a , 3 6 a の配置パターンは同一であるが、間隔調整用金物 4 7 , 4 8 の配置が異なっている。間隔調整用金物 4 7 , 4 8 は、間隔調整用金物 4 6 の半分程度の板厚であり、一方の間隔調整用金物 4 7 は、軸力材 3 6 a に接続された羽子板 4 1 と第 1 固定板 1 7 との間に配置され、他方の間隔調整用金物 4 8 は、軸力材 3 5 a に接続された羽子板 4 1 と第 1 固定板 1 7 との間に配置されている。

【 0 0 7 3 】

図 7 (d) では、実施例 4 の配置パターンを示している。この実施例 4 では、軸力材 3 5 a は、壁体の厚み方向において、羽子板 4 1 の内側に配置され、軸力材 3 6 a は、壁体の厚み方向において、羽子板 4 1 の外側に配置されている。また、実施例 4 では、軸力材 3 6 a に接続された羽子板 4 1 と、第 1 固定板 1 7 との間に間隔調整用金物 4 9 が配置されている。この間隔調整用金物 4 9 は、例えば、実施例 2 の間隔調整用金物 4 6 よりも板厚が厚くなっている。ここでいう板厚とは、ボルト 4 3 の軸線方向に沿う長さである。

【 0 0 7 4 】

また、実施例 4 の変形例として、実施例 4 と軸力材 3 5 a , 3 6 a の配置パターンは同一であるが、間隔調整用金物の配置及び板厚が異なっている構成が挙げられる。具体的には、間隔調整用金物 4 9 の半分程度の板厚の間隔調整用金物を、第 1 固定板 1 7 の両側にそれぞれ配置する。これにより、4 本のブレース 3 1 ~ 3 4 の配置を適宜ずらすことがで

10

20

30

40

50

きる。

【0075】

図7(e)では、実施例5の配置パターンを示している。この実施例5では、軸力材35a, 36aは、壁体の厚み方向において、それぞれの羽子板41よりも内側に配置されている。また、実施例5では、軸力材36aに接続された羽子板41と、第1固定板17との間に間隔調整用金物50が配置されている。この間隔調整用金物50は、例えば、実施例4の間隔調整用金物49よりも板厚が厚くなっている。

【0076】

また、実施例5の変形例として、実施例5と軸力材35a, 36aの配置パターンは同一であるが、間隔調整用金物の配置及び板厚が異なっている構成が挙げられる。具体的には、間隔調整用金物50の半分程度の板厚の間隔調整用金物を、第1固定板17の両側にそれぞれ配置する。これにより、4本のブレース31~34の配置を適宜ずらすことができる。また、他の変形例として、実施例5と軸力材35a, 35aの配置パターンは同一であり、間隔調整用金物が配置されていない構成でもよい。これにより、ブレースを含む壁体を薄くすることができる。

【0077】

(補強材)

次に、図8を参照して、固定部に設けられた補強材について説明する。補強材51には、第1固定板17のボルト穴17aの位置と径に対応する開口51aが設けられている。補強材51は、第1固定板17のボルト穴17aと開口51aとが重なる位置に配置され、ボルト43を締め付けることで第1固定板17とブレース31~34の羽子板41との間に固定される。このような補強材を備える構成であると、第1固定板17の強度が向上され、より大きな軸力を負担するブレース31~34を使用することができる。なお、補強材51は、第1固定板17に対して、ボルトやビスにより接合されていてもよいし、溶接により固定されていてもよい。

【0078】

なお、補強材51は、第1固定板17の片側にのみ設けられていてもよく、両側に設けられていてもよい。このような補強材51によって、第1固定板17のボルト穴17aの周囲の強度を向上させることができる。補強材51は、上述した間隔調整用金物としても使用することができる。また、補強材51は、第1固定板22のボルト穴や、柱梁接合金物24のボルト穴に対して設けられていてもよい。

【0079】

なお、補強材は、第1固定板17のボルト穴の周囲の強度を向上させることができるものであれば、本実施例のような平板に限定されるものではなく、例えば、複数の平板を立体的に組み合わせて形成された金物等であってもよい。

【0080】

本発明は、前述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で下記のような種々の変形が可能である。

【0081】

上記の実施形態では、一对のブレース31~34において、軸力材35a, 36a同士の外径が異なっている構成としているが、軸力材35a, 36a同士の外径は同一でもよい。

【0082】

また、上記の実施形態では、一对のブレース31~34が建物の壁体の厚み方向(Y方向)において並んで配置されている構成について説明しているが、一对のブレース31~34は上下方向(Z方向)に並んで配置されていてもよい。また、一对のブレース31~34は、その他の方向に並んで配置されていてもよい。

【0083】

また、上記の実施形態では、軸力材35a, 36aの端部に設けられた羽子板41が、軸力材35a, 36aの軸心からずれた位置に配置されている構成について説明している

10

20

30

40

50

が、軸力材 3 5 a , 3 6 a の軸心上に羽子板 4 1 が配置されている構成でもよい。

【 0 0 8 4 】

また、上記の実施形態では、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 同士が、交差して配置されている構成について説明しているが、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 が一方向のみに配置されている構成でもよい。例えば、一对のブレース 3 1 , 3 2 を備え、一对のブレース 3 3 , 3 4 を備えていない構成でもよく、一对のブレース 3 3 , 3 4 を備え、一对のブレース 3 1 , 3 2 を備えていない構成でもよい。また、一对のブレース 3 1 , 3 2 に対して交差するブレースは 1 本である構成でもよい。また、ブレースが同一の方向において 3 本以上配置されている構成でもよい。

【 0 0 8 5 】

また、上記実施形態では、柱脚部 9 , 1 2、柱頭部 1 1 及び柱梁接合金物 2 4 に対してブレース 3 1 ~ 3 4 を固定しているが、柱本体 8 , 1 0 に固定された固定部、柱脚部 9 , 1 2 に固定された固定部、柱頭部 1 1 に固定された固定部、柱 3 と梁 4 の両方に固定された固定部など、その他の固定部にブレース 3 1 ~ 3 4 が接合されてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、上記実施形態では、第 1 固定板 1 7 , 2 2 に対して、羽子板 4 1 をボルト接合している場合を例示しているが、第 2 固定板 1 8 , 2 3 に対して羽子板 4 1 をボルト接合してもよい。

【 0 0 8 7 】

また、上記実施形態では、ブレース本体 3 5 , 3 6 の端部に板状の固定片として、羽子板 4 1 が設けられている構成について説明しているが、ブレース本体 3 5 , 3 6 の端部には、その他の形状の端部が設けられ、この端部にボルト接合するためのボルト穴が形成されている構成でもよい。例えば、角柱状、円柱状、半円状の端部に、ボルト穴が形成されているブレースでもよい。

【 0 0 8 8 】

また、上記実施形態では、ブレース本体 3 5 , 3 6 が棒状の軸力材 3 5 a , 3 6 a を備える構成について例示しているが、軸力材 3 5 a , 3 6 a は板状の部材でもよく、角柱状などその他の形状の部材でもよい。

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態では、一对の柱 3 である通し柱 5 及び間柱 6 間において、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 が配置されている構成について例示しているが、一对の柱 3 は、隣り合う通し柱 5 , 5 同士でもよく、隣り合う間柱 6 , 6 同士でもよい。

【 0 0 9 0 】

また、上記実施形態では、一对のブレース 3 1 ~ 3 4 を 1 階部分に配置しているが、2 階以上の部分に配置してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

1 ... 壁構造体、 3 ... 柱、 4 ... 梁、 5 ... 通し柱、 6 ... 間柱、 9 , 1 2 ... 柱脚部、 1 1 ... 柱頭部、 1 7 , 2 2 ... 第 1 固定板 (固定部)、 2 7 ... 梁側固定片 (固定部)、 3 1 ~ 3 4 ... ブレース、 3 5 , 3 6 ... ブレース本体、 3 5 a , 3 6 a ... 軸力材、 4 1 ... 羽子板 (固定片)、 4 3 ... ボルト、 4 6 ~ 5 0 ... 間隔調整用金物 (スペーサ)。

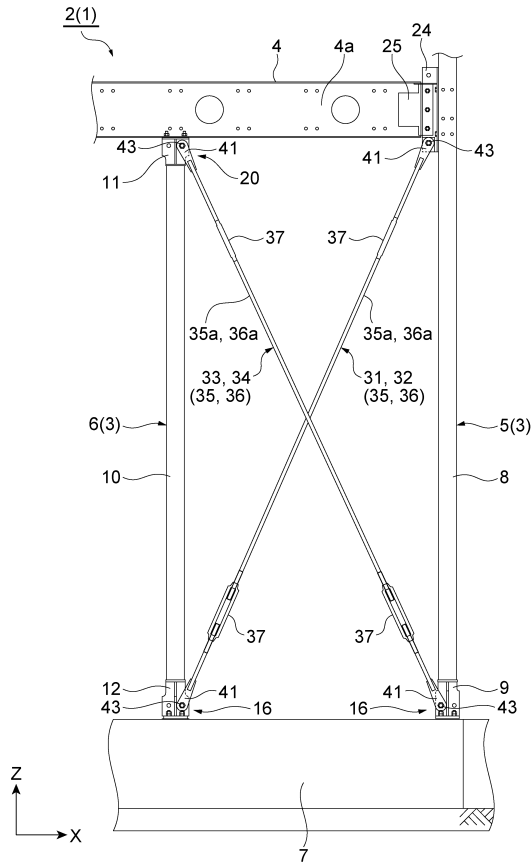
10

20

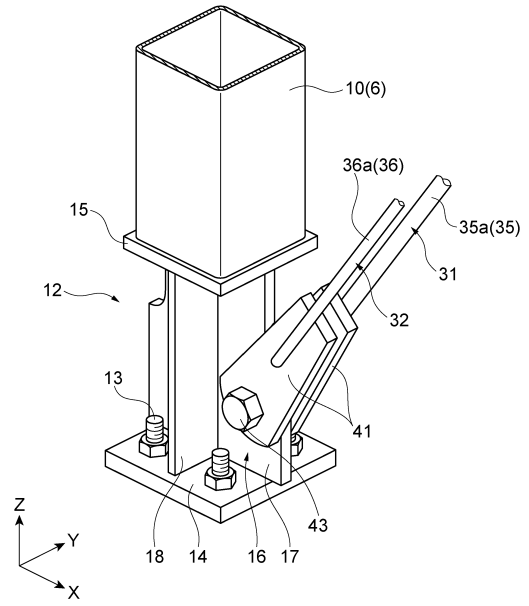
30

40

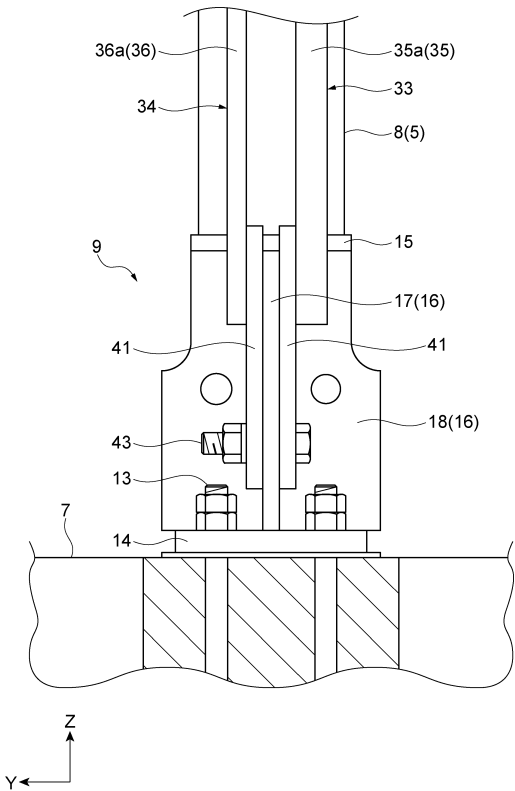
【図 1】



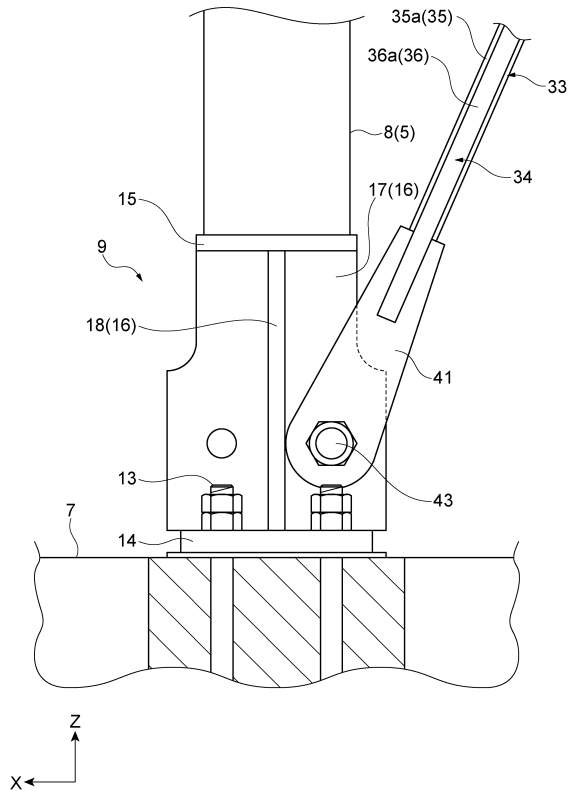
【図 2】



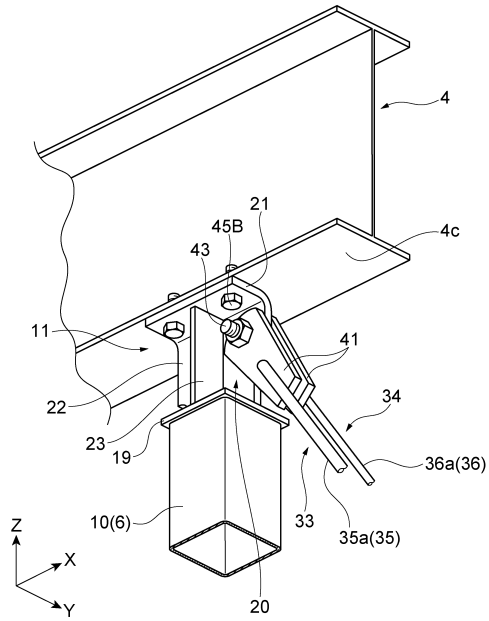
【図 3】



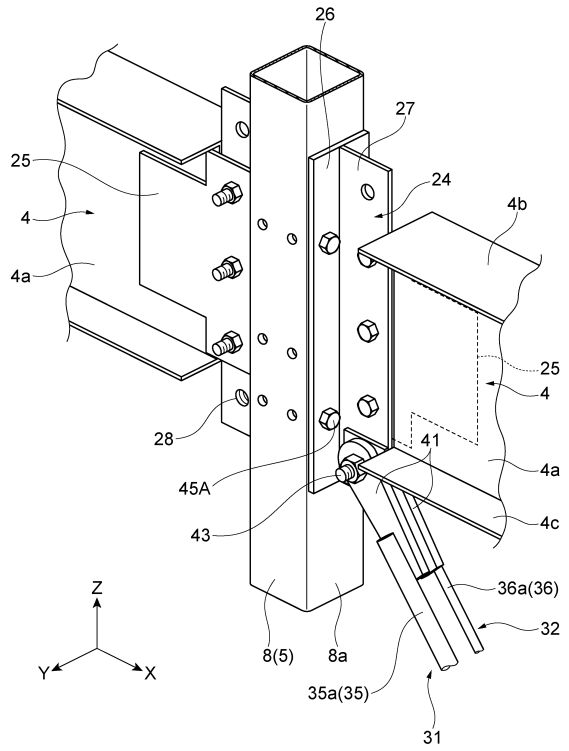
【図 4】



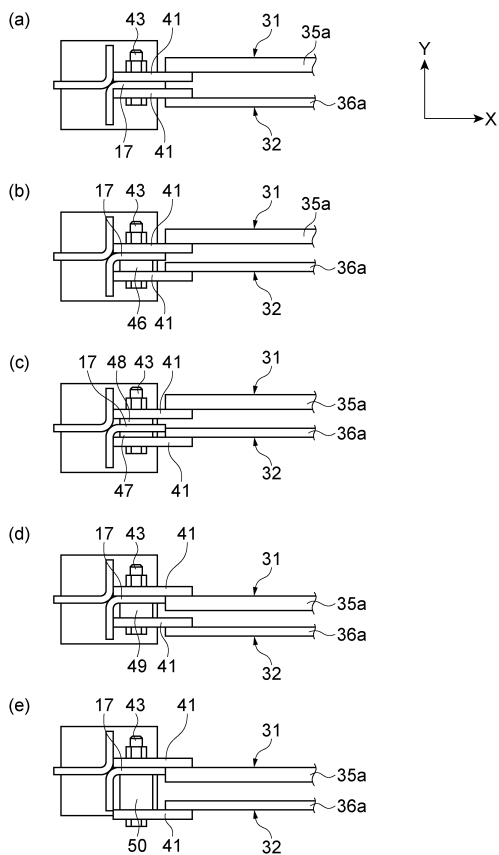
【 図 5 】



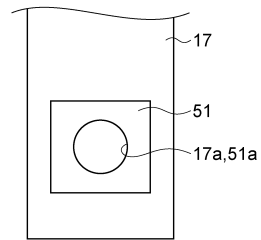
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 賞子
東京都千代田区神田神保町一丁目105番地

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開平02-161033(JP,A)
特開2014-224415(JP,A)
特開2010-031474(JP,A)
米国特許第08366083(US,B1)
特開2000-190132(JP,A)
実開昭62-027104(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04B 1/24
E04B 1/58
E04G 23/00-23/08