

(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2015-94077

(P2015-94077A)

(43) 公開日 平成27年5月18日(2015.5.18)

(51) Int.Cl.  
E O 4 G 23/02 (2006.01)F 1  
E O 4 G 23/02テーマコード (参考)  
2 E 1 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-232281 (P2013-232281)  
(22) 出願日 平成25年11月8日 (2013.11.8)(71) 出願人 000003621  
株式会社竹中工務店  
大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号  
(74) 代理人 100079049  
弁理士 中島 淳  
(74) 代理人 100084995  
弁理士 加藤 和詳  
(74) 代理人 100099025  
弁理士 福田 浩志  
(72) 発明者 松田 拓己  
大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号  
株式会社竹中工務店大阪本店内  
(72) 発明者 鈴木 直幹  
大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号  
株式会社竹中工務店大阪本店内  
最終頁に続く

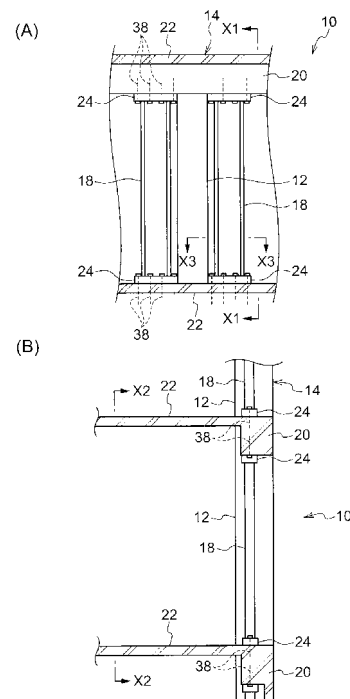
(54) 【発明の名称】 柱補強構造

## (57) 【要約】

【課題】 地上に構築された既存建物の柱を耐震補強する柱補強構造を提供する。

【解決手段】 柱補強構造の柱補強部10は、地上に構築された既存建物14の鉄筋コンクリート製の柱12と、柱12と並列に設けられ、又は柱12の側面を覆って設けられ、上下端部が梁材20又は床材22と接合された支持部材18と、を有している。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

地上に構築された既存建物の鉄筋コンクリート製の柱と、  
前記柱と並列に設けられ、又は前記柱の側面を覆って設けられ、上下端部が梁材又は床材と接合された支持部材と、  
を有する柱補強構造。

**【請求項 2】**

前記柱は、前記柱の側面に接合された壁体、梁材又は床材で部分的に拘束されている請求項 1 に記載の柱補強構造。

**【請求項 3】**

前記支持部材の上下端部には固定金具が設けられ、前記固定金具は前記梁材又は前記床材と接合手段で接合され、前記柱に生じる地震時応力の一部を前記支持部材に負担させる請求項 1 又は 2 に記載の柱補強構造。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、柱補強構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

例えば、腰壁・垂れ壁が側面に接合された柱や、開口部が形成された壁体が側面に接合された柱は、地震時には、壁体が接合された範囲で柱の変形が拘束される一方、壁体が接合されていない柱の部分に応力が集中する。この結果、柱は脆性的に破壊する可能性が高まり、耐震補強が必要となる。

側面に腰壁・縦壁等が接合された柱の耐震補強方法には、柱と腰壁・垂れ壁の間にスリットを設ける方法、壁体の開口部（横連窓）を塞ぐ方法、柱が取り付け架構内にフレーム付の鉄骨ブレースを設置する方法、等がある。

しかし、いずれの方法も大がかりな工事が必要となる。

ここに、耐震強度が不足する柱を、大がかりな工事を伴わずに耐震補強する方法が提案されている（特許文献 1）。

**【0003】**

特許文献 1 には、既築の地下構造体の柱と柱の間に耐震補強柱を設け、耐震補強柱で地下構造体の柱を耐震補強する方法が記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開平 10 - 46833 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、特許文献 1 は、単に、断面積が小さくて耐震強度が不足する地下構造体の柱の耐震補強に関する技術であり、地上の建物の柱とは地震時の挙動が相違する。

**【0006】**

本発明は、上記事実に鑑み、地上に構築された既存建物の柱を耐震補強する柱補強構造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】****【0007】**

請求項 1 に記載の発明に係る柱補強構造は、地上に構築された既存建物の鉄筋コンクリート製の柱と、前記柱と並列に設けられ、又は前記柱の側面を覆って設けられ、上下端部が梁材又は床材と接合された支持部材と、を有することを特徴としている。

**【0008】**

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の発明によれば、地震時に柱の支持力が低下しても、柱と並列に設けられた支持部材、又は柱の側面を覆って設けられた支持部材により、梁材又は床材が支持される。これにより、地震時に、梁材又は床材の損傷を抑制することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の柱補強構造において、前記柱は、前記柱の側面に接合された壁体、梁材又は床材で部分的に拘束されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明によれば、柱の側面に接合された壁体、梁材又は床材に部分的に拘束されているため、壁体が接合された範囲で柱の変形が拘束される。このとき、変形が拘束されていない柱の部分には応力が集中する。この結果、柱は脆性的に破壊する可能性が高まる。

10

このような柱と並列に支持部材を設けることにより、又はこのような柱の側面を覆って支持部材を設けることにより、地震時に柱の支持力が低下しても、支持部材が梁材又は床材を支持し、梁材又は床材の損傷を抑制することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の柱補強構造において、前記支持部材の上下端部には固定金具が設けられ、前記固定金具は前記梁材又は前記床材と接合手段で接合され、前記柱に生じる地震時応力の一部を前記支持部材に負担させることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

20

請求項 3 に記載の発明によれば、固定金具を利用することで、を梁材又は床材の間に支持部材を接合することができ、柱が負担する地震時応力の一部を、支持部材に負担させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記構成としてあるので、地上に構築された既存建物の柱を耐震補強することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

30

【 図 1 】 ( A ) ( B ) はいずれも本発明の第 1 実施形態に係る柱補強構造の柱補強部を示し、図 1 ( A ) は図 1 ( B ) の X 2 - X 2 線断面であり、図 1 ( B ) は図 1 ( A ) の X 1 - X 1 線断面である。

【 図 2 】 ( A ) は、本発明の第 1 実施形態に係る固定金具の正面図を示し、図 2 ( A ) は図 1 ( A ) の X 3 - X 3 線断面である。図 2 ( B ) 、図 2 ( C ) はいずれも固定金具の展開例を示す正面図である。

【 図 3 】 ( A ) ( B ) はいずれも本発明の第 2 実施形態に係る柱補強構造の柱補強部を示し、図 3 ( A ) は図 3 ( B ) の X 2 - X 2 線断面であり、図 3 ( B ) は図 3 ( A ) の X 1 - X 1 線断面である。

【 図 4 】 ( A ) ( B ) はいずれも本発明の第 2 実施形態に係る柱補強構造で補強された既存建物を示し、図 4 ( A ) は図 4 ( B ) の X 2 - X 2 線断面であり、図 4 ( B ) は図 4 ( A ) の X 1 - X 1 線断面である。

40

【 図 5 】 ( A ) は本発明の第 3 実施形態に係る柱補強構造の補強部を示す正面図であり、図 5 ( B ) は図 5 ( A ) の X 1 - X 1 線断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

( 第 1 実施形態 )

本発明の第 1 実施形態に係る柱補強構造について、図 1 、 2 を用いて説明する。

ここに、図 1 ( A ) は柱補強部 1 0 の正面図、図 1 ( B ) はその側面図であり、図 2 ( A ) ~ ( C ) は、いずれも固定金具の正面図を示している。

図 1 に示すように、柱補強構造における柱補強部 1 0 は、既存建物 1 4 の柱 1 2 と、柱

50

１２の横に、柱１２と並列に設けられた補強柱（支持部材）１８とを有している。ここに、既存建物１４は鉄筋コンクリート製の建物であり、柱１２も鉄筋コンクリート製の柱である。

【００１６】

柱１２は、上下階の梁２０の間に設けられ、上階の梁２０を支持している。

柱１２の両側には、柱１２を挟んで補強柱１８が取付けられている。補強柱１８はＨ形鋼で形成され、補強柱１８の上下端部には、鋼板で形成された固定金具２４が水平方向に取付けられている。固定金具２４は、補強される梁２０の上面（床面）、及び上階の梁２０の下面と当接された状態で、アンカーボルト３８で梁２０に固定される。

ここに、補強柱１８の取付け位置は、柱１２の側面に近い方が望ましい。また、Ｈ形鋼の幅、板厚及びアンカーボルト３８の使用本数等は、要求される補強強度で決定される。

【００１７】

図２（Ａ）に示すように、固定金具２４は、補強柱１８の幅Ｗ１より広い幅Ｗ２、補強柱１８の奥行Ｄ１と同じ奥行Ｄ１で形成され、補強柱１８の上端部及び下端部に接合されている。固定金具２４の複数の＋印は、アンカーボルト取付け部３６である。固定金具２４は、複数のアンカーボルト３８で梁２０に接合される。

【００１８】

また、他の展開例として、図２（Ｂ）に示すように、固定金具２５を、補強柱１８の幅Ｗ１と同じ幅Ｗ１、補強柱１８の奥行Ｄ１より大きい奥行Ｄ２で形成し、固定金具２５の長手方向（奥行Ｄ２の方向）を柱１２の側面に沿う方向に配置することで、補強柱１８を柱１２の側面に、隙間なく沿わせることができる。即ち、固定金具２５の形状を変更することで、補強柱１８柱１２との距離を調節することができる。

【００１９】

更に、図２（Ｂ）に示すように、固定金具２５の面積を図２（Ａ）より大きくすることで、アンカーボルト３８の取付け本数を増すことが可能となり、梁２０との接合強度を高めることができる。この結果、補強柱１８を耐震間柱として機能させ、柱１２に生じる地震時応力の一部を、補強柱１８に負担させることができる。

【００２０】

また、図２（Ｃ）に示すように、Ｈ形鋼製の補強柱１８に替えて、断面形状が角形鋼の補強柱１９としてもよい。補強柱１９の上下端部に固定金具２７を取付け、固定金具２７を梁２０と接合することで、柱１２を補強できる。

更に、補強柱１８は、図示しない円形等の断面形状の鋼材であってもよい。また、補強柱１８の材質は、補強柱１８として要求される補強強度が確保されるなら、鉄筋コンクリート、コンクリートブロック、及び木材等を採用してもよい。

【００２１】

これにより、例えば地震時に、柱１２が脆性的に破壊する可能性が高まった場合、柱１２に替わり、柱１２が支持していた梁２０を補強柱１８が支持することができる。これにより、梁２０の損傷を抑制することができる。

なお、補強柱１８は、施工時にジャッキアップして、応力を掛けた状態で取付けることができる。これにより、柱１２が受ける鉛直荷重の一部を、補強柱１８に常時負担させることができる。

更に、図２（Ｂ）に示すように、平面積の大きな固定金具２５を取付けて、アンカーボルト３８の本数を増やすこともできる。これにより、補強柱１８と梁２０を強く一体化させた場合には、地震時に、柱１２が負担する地震応力の一部を、補強柱１８に負担させることができる。

【００２２】

以上説明したように、本実施形態によれば、例えば、地震時の柱１２の変形により柱１２が脆性的に破壊する可能性が高まり、梁２０を支持できなくなったとしても、柱１２と並列に設けられた補強柱１８により、梁２０又は床２２が支持され、梁２０又は床２２の損傷が抑制される。

10

20

30

40

50

また、本実施形態は、建物 1 4 の外部からの工事が不要のため、外部に施工スペースのない建物でも工事が可能である。また、H 形鋼製の補強柱 1 8 を設置するだけの工事のため、資材の運搬性が高い。更に、コンクリート工事（湿式工事）を必要としないため、工事が簡易で工期も短くできる。

#### 【0023】

なお、本実施形態においては、梁 2 0 と固定金具 2 4、2 5 の接合は、複数のアンカーボルト 3 8 を用いる方法を例にとり説明した。しかし、これに限定されることはなく、図示は省略するが、例えば、接着剤等で梁 2 0 と固定金具 2 4、2 5 を接合してもよい。

#### 【0024】

##### （第 2 実施形態）

本発明の第 2 実施形態に係る柱補強構造の柱補強部 3 0 について、図 3、4 を用いて説明する。柱補強部 3 0 は、柱 1 2 の側面に、柱 1 2 の変形を部分的に拘束する構造体 1 6 が設けられている点において、第 1 実施形態と相違する。相違点を中心に説明する。

ここに、図 3（A）は柱補強部 3 0 の正面図、図 3（B）はその側面図、図 4（A）（B）は既存建物の平面と側面を示している。

#### 【0025】

図 3、図 4 に示すように、柱補強部 3 0 は、既存建物 1 4 の柱 1 2 と、柱 1 2 の側面に設けられ、柱 1 2 の変形を部分的に拘束する構造体（壁体）1 6 と、柱 1 2 の横に柱 1 2 と並列に、鉛直方向に設けられた補強柱（支持部材）1 8 と、を有している。

#### 【0026】

ここに、図 4（A）、図 4（B）に示すように、既存建物 1 4 は鉄筋コンクリート製の建物であり、柱 1 2 は鉄筋コンクリート製の柱である。柱 1 2 の側面には、鉄筋コンクリート製の構造体（外壁）1 6 が接合され、構造体 1 6 には、開口部 2 6 が設けられている。これにより、構造体 1 6 が、地震時の柱 1 2 の変形を部分的に拘束している。

#### 【0027】

なお、既存建物 1 4 の内部は、一方の外周壁に沿って設けられたドットで示すコア部 2 8 を有し、コア部 2 8 以外の空間は、区画壁の少ない大空間部 3 6 を形成している。コア部 2 8 には、図示しないエレベータ、階段、トイレ等が配置され、多くの区画壁で区画されて耐震強度が高くされている。一方、大空間部 3 6 には区画壁は少ない。この結果、既存建物 1 4 は、重心と剛心との距離が大きく、偏心の大きい建物となっている。

また、本実施形態においては、大空間部 3 6 の外周柱を柱 1 2 と記載し、大空間部 3 6 の内部柱、コア部 2 8 の外周柱、及びコア部 2 8 の内部柱を柱 1 3 と記載して、両者を区別している。ここに、本実施形態の対象となるのは柱 1 2 である。

#### 【0028】

構造体 1 6 は、既存建物 1 4 の外壁であり、柱 1 2 と柱 1 2 の間を、補強階の梁 2 0 から上階の梁 2 0 までの間を塞いで構築されている。構造体 1 6 の柱 1 2 側の端部は、柱 1 2 の側面と接合され一体化されている。また、構造体 1 6 の上部（床材 2 2 からの高さ H 1 の位置）には、換気用の開口部（高さ H 2 の横連窓の窓）2 6 が、柱 1 2 の側面に接して設けられている。

#### 【0029】

この構成により、柱 1 2 は、構造体 1 6 で高さ H 1 の範囲で横方向の変形が拘束され、実質的な柱長が高さ H 1 の分だけ短くされている（いわゆる短柱とされている）。この結果、柱 1 2 の靱性が低下し、柱 1 2 が脆性的に破壊する可能性が高くされている。

本実施形態では、柱 1 2 の側面に、柱 1 2 と並列に補強柱 1 8 を取付ける。即ち、構造体 1 6 が設けられた柱 1 2 に支持される梁 2 0 の両端部に、補強柱 1 8 が取付けられる。

#### 【0030】

これにより、例えば地震時に、柱 1 2 の靱性が低下し、脆性的に破壊する可能性が高まった場合、柱 1 2 に替わり補強柱 1 8 が、柱 1 2 が支持していた梁 2 0 を支持することができる。この結果、梁 2 0 の損傷を抑制することができる。

なお、本実施形態においても、補強柱 1 8 は、施工時に、例えば、ジャッキアップして

10

20

30

40

50

取付けることで、柱 1 2 が受ける鉛直荷重の一部を、補強柱 1 8 に常時負担させることもできる。更に、アンカーボルト 3 8 の本数を増して、補強柱 1 8 と梁 2 0 を強く一体化させた場合には、地震時に、柱 1 2 が負担する地震応力の一部を、補強柱 1 8 に負担させることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本実施形態によれば、地震時の柱 1 2 の変形が構造体 1 6 で部分的に拘束され、開口部 2 6 に水平方向の応力が集中的に作用した場合、柱 1 2 の靱性が低下して脆性的に破壊する可能性が高まるが、柱 1 2 が梁材 2 0 を支持できなくなったとしても、柱 1 2 と並んで設けられた補強柱 1 8 により、梁 2 0 が支持される。この結果、梁材 2 0 の損傷が抑制される。

10

#### 【 0 0 3 2 】

更に、アンカーボルト 3 8 の数を増して、補強柱 1 8 と梁材 2 0 との接合強度を高め、補強柱 1 8 を耐震間柱として利用することができる。この結果、既存建物 1 4 の剛性を高め、柱 1 2 が負担する地震応力の一部を負担させることができる。

更に、図 4 に示す既存建物 1 4 のように、偏心率が大きい建物であっても、補強柱 1 8 と梁材 2 0 との接合強度を高め、補強柱 1 8 を耐震間柱として利用することで、既存建物 1 4 の偏心率を改善することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、本実施形態で説明した構造体 1 6 は、横連窓が高さ H 2 で開口された構造体 1 6 に限定されない。構造体 1 6 は、柱 1 2 の側面に一部を開けて接合される構成であればよく、図示は省略するが、例えば、柱 1 2 の側面に取付けられた腰壁・垂れ壁でも良いし、高さを異ならせて柱 1 2 の側面に接合された梁材又は床材でもよい。

20

他の構成は第 1 実施形態と同じであり説明は省略する。

#### 【 0 0 3 4 】

##### ( 第 3 実施形態 )

本発明の第 3 実施形態に係る柱補強構造の柱補強部 4 0 について、図 5 を用いて説明する。本実施形態の柱補強部 3 0 は、柱 1 2 の側面を補強プレート 3 2 で囲んで補強する点において、第 1 実施形態と相違する。相違点を中心に説明する。

ここに、図 5 ( A ) は柱補強部の正面図、図 5 ( B ) は、図 5 ( A ) の X 3 - X 3 線断面図である。

30

#### 【 0 0 3 5 】

補強プレート 3 2 は、鋼板を、室内側から柱 1 2 の 3 面を覆う形状に曲げて形成され、平面視において、柱 1 2 に沿って室内側へ凸状に突出す凸部 3 2 T を有している。補強プレート 3 2 は、凸部 3 2 T で柱 1 2 の側面を囲んで補強している。凸部 3 2 T の両側には、構造体 1 6 に沿って張り出すフランジ 3 2 F が設けられている。

フランジ 3 2 F は、柱 1 2 の側面と接合された構造体 1 6 の表面に当接され、構造体 1 6 に、アンカーボルト 3 8 で接合される。

また、補強プレート 3 2 の長手方向の上下端部には、横方向に固定金具 3 4 が取付けられている。固定金具 3 4 は梁 2 0 の下面、及び床 2 2 の上面にそれぞれ当接され、アンカーボルト 3 8 で梁 2 0 の下面、及び床 2 2 の上面にそれぞれ接合される。

40

#### 【 0 0 3 6 】

このとき、柱 1 2 の表面と補強プレート 3 2 の間には、多少の隙間が存在していてもよい。これにより、柱 1 2 の若干の変形を許容することができる。

補強プレート 3 2 の板厚やアンカーボルト 3 8 の固定本数等は、要求される補強プレート 3 2 の補強強さで決定される。

#### 【 0 0 3 7 】

なお、補強プレート 3 2 の形状は、柱 1 2 の 3 面を覆う凸形状に限定されることはなく、柱 1 2 の側面を覆う形状であれば、覆う側面は 2 面でもよい。また、柱 1 2 が内部柱の場合には 4 面 ( 全周囲 ) を囲んでもよい。他の構成は第 1 実施形態と同じであり、説明は省略する。

50

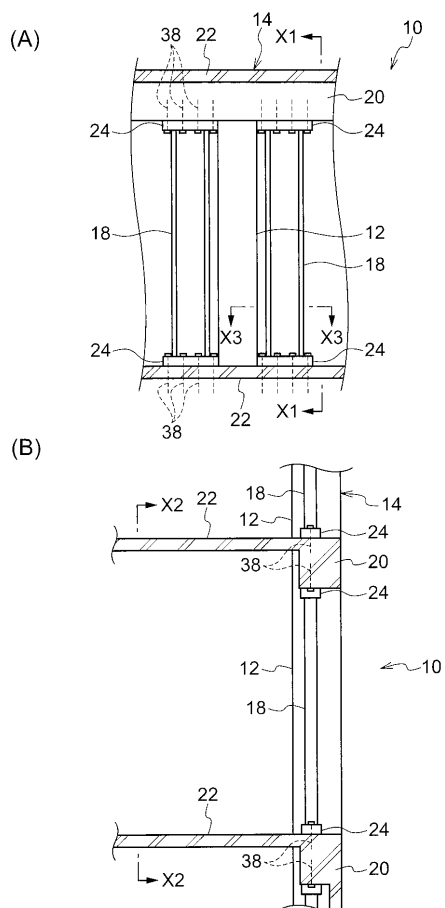
## 【符号の説明】

## 【 0 0 3 8 】

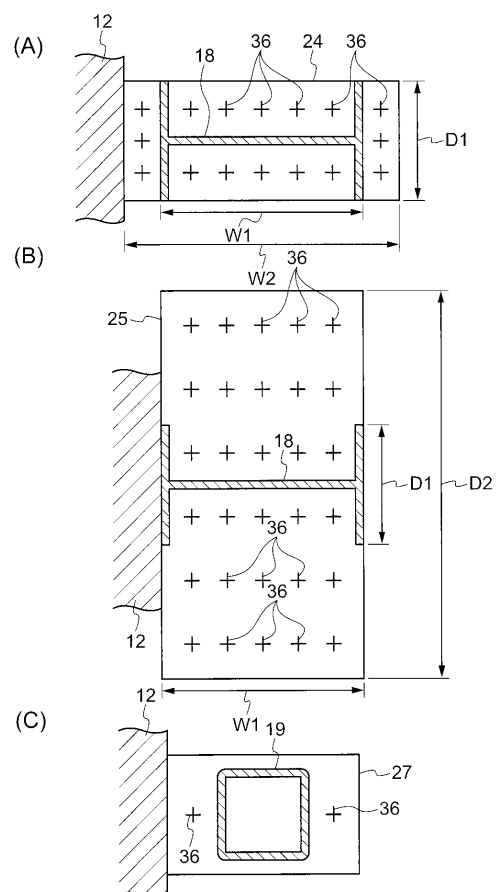
- 1 0 柱補強部
- 1 2 柱
- 1 4 既存建物
- 1 6 壁（構造体）
- 1 8 補強柱（支持部材）
- 1 9 補強柱（支持部材）
- 2 0 梁（梁材）
- 2 2 床（床材）
- 2 4 固定金具
- 2 5 固定金具
- 2 6 開口部（横連窓）
- 2 7 固定金具
- 3 0 柱補強部
- 3 2 補強プレート（支持部材）
- 3 6 アンカーボルト取付け部
- 4 0 柱補強部

10

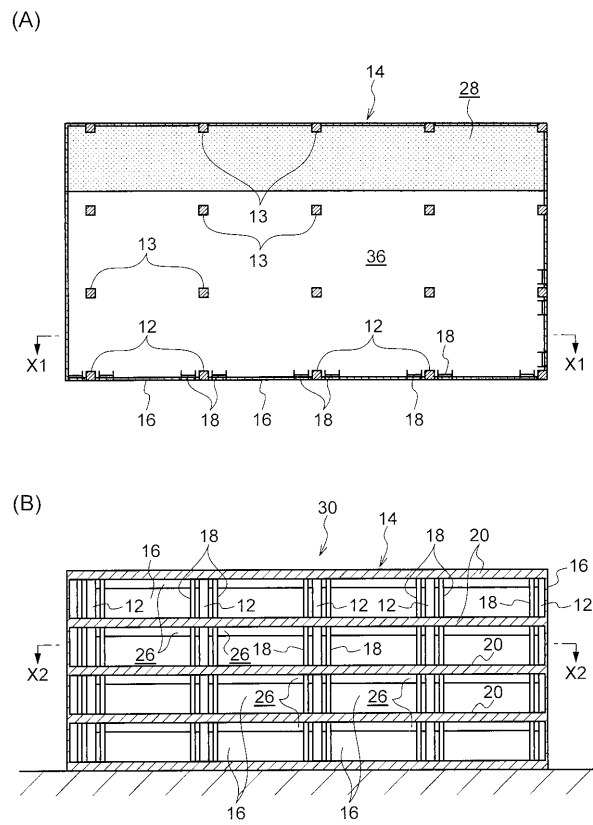
【 図 1 】



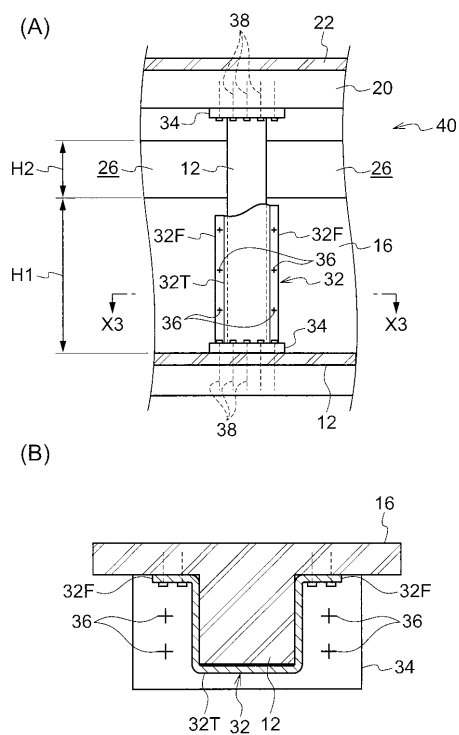
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 大沼 一広

大阪府大阪市中央区本町四丁目 1 番 1 3 号 株式会社竹中工務店大阪本店内

(72)発明者 片山 丈士

大阪府大阪市中央区本町四丁目 1 番 1 3 号 株式会社竹中工務店大阪本店内

F ターム(参考) 2E176 AA04 BB28