

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6302222号
(P6302222)

(45) 発行日 平成30年3月28日 (2018. 3. 28)

(24) 登録日 平成30年3月9日 (2018. 3. 9)

(51) Int. Cl.		F I			
E O 4 H	9/02	(2006. 01)	E O 4 H	9/02	3 3 1 B
E O 2 D	27/34	(2006. 01)	E O 2 D	27/34	B
E O 4 G	23/02	(2006. 01)	E O 4 G	23/02	D

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-240504 (P2013-240504)	(73) 特許権者	000206211
(22) 出願日	平成25年11月21日 (2013. 11. 21)		大成建設株式会社
(65) 公開番号	特開2015-101819 (P2015-101819A)		東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号
(43) 公開日	平成27年6月4日 (2015. 6. 4)	(74) 代理人	110001807
審査請求日	平成28年11月8日 (2016. 11. 8)		特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(74) 代理人	100064414
			弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(74) 代理人	100129067
			弁理士 町田 能章
		(72) 発明者	山田 隆則
			東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大 大成建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水平力支持構造および水平力支持構造の構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

免震改修工事中の既存建物を支持する水平力支持構造であって、
 前記既存建物の周囲に形成された山留壁と、
 前記山留壁と前記既存建物の間に設置された支持部材と、を備えており、
 前記支持部材は、前記山留壁に沿って構築される擁壁の一部を構成し、前記擁壁の鉄筋を挿通するための複数の貫通孔が形成されたプレキャストコンクリート版を有していることを特徴とする、水平力支持構造。

【請求項 2】

既存建物の外面に沿って山留壁を形成する山留工程と、
 前記山留壁と前記既存建物との間を掘削する掘削工程と、
 前記山留壁と前記既存建物との間に支持部材を設置する設置工程と、を備える水平力支持構造の構築方法であって、
 前記支持部材は、プレキャストコンクリート版と、前記プレキャストコンクリート版と前記既存建物との間に介設されたジャッキを備えており、
 前記設置工程では、前記ジャッキを利用して前記支持部材に軸力を導入することを特徴とする、水平力支持構造の構築方法。

【請求項 3】

前記軸力の導入を、前記山留壁に沿って構築される擁壁の完成前に行うことを特徴とする、請求項 2 に記載の水平力支持構造の構築方法。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、既存建物の免震改修工事中の地震対策工である水平力支持構造および水平力支持構造の構築方法に関する。

【背景技術】

【0002】

既存建物の免震化を目的として、上部構造と基礎構造との間に免震装置を介設する場合がある。免震化された既存建物は、上部構造に入力される地震時水平力が低減されるとともに、上部構造の固有周期が長周期化することで共振現象を回避することが可能となる。

10

このような免震装置には、例えば、積層ゴムやすべり支承が採用される。

【0003】

既存建物の免震改修工事は、既存建物の下方を掘削するとともに、既存建物の下方に基礎スラブを形成し、この基礎スラブ上に設けられたサポートにより既存建物を支承した状態で、免震装置を設けることにより行う（特許文献1参照）。

【0004】

既存建物の免震改修工事中は、地震が起きた場合に備えて、水平力支持構造を設けておくのが望ましい。

水平力支持構造としては、例えば、既存建物とその周囲の山留壁等との間に切梁を設置するものや、特許文献2に示すように、上部構造とその周囲の擁壁との間に仮設スラブを横架するものがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第2819008号公報

【特許文献2】特許第4228257号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記従来の水平力支持構造は、改修工事終了後に全て撤去する必要があるため、撤去作業に要する手間や、廃棄処分に要する費用がかかる。

30

【0007】

また、水平力支持構造として切梁を採用した場合には、切梁を撤去してから既存建物の周囲に擁壁を構築するため、既存建物の免震化が完了するまで擁壁の施工を開始することができず、工期短縮化の妨げとなっていた。

【0008】

また、仮設スラブを採用した場合は、仮設スラブを固定するためのアンカーを既存建物の周囲の擁壁に埋め込む必要があるため、擁壁を先行して構築する必要がある、工期短縮化の妨げになる場合があった。

【0009】

40

このような観点から、本発明は、簡易かつ安価に構築することができ、なおかつ、工期短縮化を図ることが可能な水平力支持構造および水平力支持構造の構築方法を提案することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決するために、本発明は、免震改修工事中の既存建物を支持する水平力支持構造であって、前記既存建物の周囲に形成された山留壁と、前記山留壁と前記既存建物の間に設置された支持部材とを備えており、前記支持部材は、前記山留壁に沿って構築される擁壁の一部を構成し、前記擁壁の鉄筋を挿通するための複数の貫通孔が形成されたプレキャストコンクリート版を有していることを特徴としている。

50

【0011】

かかる水平力支持構造によれば、支持部材が擁壁の一部を構成しているため、既存建物の免震改修工事の施工と並行して擁壁の施工を行うことが可能となり、工期の短縮化が可能である。

また、支持部材の撤去に要する手間も削減することができる。

【0012】

前記支持部材が、前記擁壁の鉄筋を挿通するための複数の貫通孔が形成されたプレキャストコンクリート版を有しているため、施工性がより向上する。

【0013】

また、本発明の水平力支持構造の構築方法は、既存建物の外面に沿って山留壁を形成する山留工程と、前記山留壁と前記既存建物との間を掘削する掘削工程と、前記山留壁と前記既存建物との間に支持部材を設置する設置工程とを備えており、前記支持部材は、プレキャストコンクリート版と、前記プレキャストコンクリート版と前記既存建物との間に介設されたジャッキを備えており、前記設置工程では前記ジャッキを利用して前記支持部材に軸力を導入することを特徴としている。

10

【0014】

かかる水平力支持構造の構築方法によれば、既存建物の免震改修工事中の地震対策として、水平力を伝達するための水平力支持構造を簡易に形成することができる。

なお、前記軸力の導入は、前記山留壁に沿って構築される擁壁の完成前に行うのが望ましい。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明の水平力支持構造および水平力支持構造の構築方法によれば、簡易かつ安価に構築することができ、なおかつ、工期短縮化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施形態の水平力支持構造の設置状況を示す断面図である。

【図2】図1の水平力支持構造を示す平面図である。

【図3】図1の水平力支持構造を示す断面図である。

【図4】水平力支持構造の構築方法の作業状況を示す断面図であって、(a)は施工前、(b)および(c)は掘削状況である。

30

【図5】(a)～(c)は、水平力支持構造の施工手順を示す平断面図および縦断面図である。

【図6】(a)および(b)は、図4の(c)に続く水平力支持構造の構築方法の作業状況を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本実施形態では、既存建物の免震化を目的として、上部構造と基礎構造との間に免震装置を介設する場合において、免震改修工事中の既存建物を支持する水平力支持構造について説明する。

40

【0018】

本実施形態の水平力支持構造1は、図1に示すように、既存建物2の周囲に形成された山留壁10と、山留壁10と既存建物2の間に設置された支持部材11とを備えている。

【0019】

山留壁10は、既存建物2の周囲に打設された鋼矢板(シートパイル)により形成されている。なお、山留壁10の構成は限定されるものではなく、例えば親杭横矢板により形成してもよいし、SMW工法により形成してもよい。

【0020】

本実施形態の山留壁10は、上端部が地表面から突出した状態で形成されている。山留壁10は、いわゆる仮設構造物であり、免震改修工事後は撤去する。なお、山留壁10は

50

、例えば擁壁 3 の一部とする（本設利用）など、免震改修工事後に残置してもよい。

【0021】

支持部材 11 は、山留壁 10 と既存建物 2 との間に横架されて、免震改修工事中の既存建物 2 に作用する水平力を既存建物 2 の周囲の地盤（山留壁 10）に伝達する。

【0022】

支持部材 11 は、図 2 および図 3 に示すように、本体部 12 と、基部 13 と、連結部 14 とを備えている。

本実施形態では、支持部材 11 を 1 つのみ表示しているが、支持部材 11 は、既存建物 2 の外面に沿って、所定の間隔をあけて、複数並設されている。

【0023】

本体部 12 は、プレキャストコンクリート版により構成されている。

本体部 12 は、山留壁 10 に沿って構築される擁壁 3 の一部を構成する（図 1 参照）。つまり、擁壁 3 は、支持部材 11 の本体部 12 を巻き込んだ状態で形成される。

【0024】

本体部 12 の山留壁 10 側の端部には、擁壁 3 の鉄筋（主筋）を挿通するための複数の貫通孔 12a, 12a, …が形成されている。また、本体部 12 の既存建物 2 側の端部には、連結部材 14 と接合するためのボルト孔 12b, 12b, …が形成されている。

【0025】

本実施形態では、図 3 に示すように、貫通孔 12a が 2 列形成されている。

山留壁 10 側の貫通孔 12a は垂直に形成されていて、既存建物 2 側の貫通孔 12a は傾斜している。

なお、貫通孔 12a の数、配置、傾斜角度等は限定されるものではなく、擁壁 3 の配筋に応じて適宜設定すればよい。

【0026】

本実施形態のボルト孔 12b は、ボルトをねじ込むためのインサートである。なお、ボルト孔 12b の構成は限定されるものではなく、例えば、ボルトを挿通する貫通孔であってもよい。また、ボルト孔 12b は、必要に応じて形成すればよく、本体部 12 と連結部材 14 との接合形式によっては省略してもよい。

【0027】

本体部 12 には、図 2 および図 3 に示すように、山留壁 10 側に突出する凸部 12c が形成されている。

凸部 12c は、山留壁 10 の凹部への挿入が可能となるように形成されている。本実施形態では、本体部 12 の幅方向中央において、台形状に形成されている。また、凸部 12c は、本体部 12 よりも大きな厚さを有している。

なお、凸部 12c の形状および配置は限定されるものではない。また、凸部 12c は必要に応じて形成すればよく、省略してもよい。

【0028】

本体部 12 と山留壁 10 との隙間には、モルタル等の充填材 16 を充填する。なお、充填材 16 を構成する材料は、山留 10 と本体部 12 間の軸力の伝達を可能とするものであれば限定されるものではなく、例えば、グラウトやコンクリートであってもよい。

【0029】

基部 13 は、複数のアンカー 13a, 13a, …を介して既存建物 2 の側面に固定されている。

基部 13 は、H 型鋼からなり、既存建物 2 の側面に沿って横向きに設置されている。

なお、基部 13 を構成する材料は H 型鋼に限定されるものではなく、例えば溝型鋼や L 型鋼であってもよい。

【0030】

本体部 12 と基部 13 は、連結部 14 を介して着脱可能に連結されている。

本体部 12 と基部 13 との間には隙間が形成されており、連結部 14 は、この隙間を上下から覆っている。

10

20

30

40

50

【0031】

連結部14は、図3に示すように、本体部12と基部13と隙間を上下から挟むように横架された一对の連結板14a、14aと、この一对の連結板14a、14aを固定するボルト14b、14cにより構成されている。なお、連結部14の構成は限定されるものではなく、例えば連結板14aに代えて枠状の部材等を採用してもよい。

【0032】

連結板14aは、鋼板により構成されている。連結板14aには、ボルト14b、14cを挿通するための複数の貫通孔が形成されている。

【0033】

本体部12側のボルト14bは、連結板14aの貫通孔に挿通され、本体部12のボルト孔12bにねじ込むことで、本体部12と連結板14aとを連結する。

10

【0034】

一方、基部13側のボルト14cは、上下の連結板14a、14aの貫通孔に挿通されるとともに、基部13に挿通される。ボルト14cの両端部にナットを螺着することで、一对の連結板14a、14aと基部13とが連結される。

【0035】

基部13と既存建物2の隙間には、モルタル等の充填材16を充填する。なお、充填材16を構成する材料は、山留10と本体部12間の軸力の伝達を可能とするものであれば限定されるものではなく、例えば、グラウトやコンクリートであってもよい。

【0036】

20

本実施形態では、本体部12と基部13との隙間にジャッキ15を介設している。

ジャッキ15は、本体部12と基部13との間に介設されることで、本体部12と基部13との間での軸力の伝達を可能としている。

【0037】

なお、本体部12と基部13とを直接当接させることで、本体部12と基部13との間で軸力を伝達させる構成としてもよい。また、本体部12と基部13との間で軸力の伝達が可能であれば、ジャッキ15に代えて他の部材を介設してもよい。

【0038】

次に、本実施形態の免震改修工事の施工方法について説明する。この免震改修工事には、水平力支持構造の構築方法も含まれている。

30

水平力支持構造の構築方法は、山留工程と、第一掘削工程と、設置工程と、第二掘削工程と、免震化工程と、擁壁工程と、撤去工程とを備えている。

【0039】

山留工程は、図4の(a)および(b)に示すように、既存建物2の外面に沿って山留壁10を形成する工程である。

本実施形態では、既存建物2から所定の間隔をあけた位置に、地上から鋼矢板を打設することにより山留壁10を形成する。

【0040】

第一掘削工程は、図4の(b)に示すように、山留壁10と既存建物2との間を掘削する工程である。

40

第一掘削工程は、既存建物2の基礎部2aが露出するまで掘削する。なお、第一掘削工程では、掘削の進行に伴い、必要に応じて山留壁10と既存建物2との間に切梁10aを設置する。

【0041】

設置工程は、山留壁10と既存建物2との間に支持部材11を設置して水平力支持構造1を形成する工程である。

本実施形態では、既存建物2の下端部(基礎部2aの下端部)に支持部材11を設置するが、支持部材11の設置深さは限定されない。

【0042】

設置工程では、まず、図5の(a)に示すように、既存建物2の側面にブラケット17

50

を設置するとともに、山留壁 10 の表面に沿って仮受け材 18 を設置する。

【0043】

仮受け材 18 は、山留壁 10 の表面に固定されたブラケット 18a、18a に横架する。なお、仮受け材 18 の固定方法は限定されない。また、仮受け材 18 の構成も限定されない。

【0044】

次に、図 5 の (b) に示すように、ブラケット 17 に基部 13 を載置するとともに、アンカー 13a を介して基部 13 を既存建物 2 に固定する。

基部 13 を設置したら、本体部 12 を設置する。

【0045】

本体部 12 の既存建物 2 側の端部は、連結部 14 を介して基部 13 に固定する。本体部 12 の山留壁 10 側の端部は、仮受け材 18 に固定する。本体部 2 の仮受け材 18 への固定は、図示しないボルトにより行う。

【0046】

本体部 12 および基部 13 を設置したら、図 5 の (c) に示すように、本体部 12 と山留壁 10 との隙間および基部 13 と既存建物 2 との隙間に充填材 16 を充填する。

【0047】

充填材 16 が硬化したら、本体部 12 と基部 13 との間にジャッキ 15 を介設し、ジャッキ 15 を伸長させることで支持部材 10 に軸力を導入する。

【0048】

第二掘削工程は、水平力支持構造 1 を形成した後、図 4 の (c) に示すように、既存建物 2 (基礎部 2a) の下部を掘削する工程である。

なお、図面において符号 2b は、既存杭である。

【0049】

免震化工程は、図 6 の (a) に示すように、既存建物 2 の下方に免震装置 4 を設置する工程である。

【0050】

免震化工程では、まず、新設鋼管杭 2c を増設する。なお、新設鋼管杭 2c は、必要に応じて増設すればよく、基礎地盤や既存杭 2b により十分な支持力を確保することができる場合には増設しなくてもよい。

【0051】

次に、既存建物 2 の下方に形成された空間に、基礎スラブ 2d を構築する。基礎スラブ 2c の施工は、既存杭 2b の露出部分および新設鋼管杭 2c の頭部を巻き込んだ状態でコンクリートを打設する。

【0052】

基礎スラブ 2d を構築したら、基礎部 2a と新設鋼管杭 2c との間に、ジャッキ等の仮支持部材 (図示せず) を介設し、既存建物 2 を仮受けする。

続いて、免震装置 4 が設置される位置に配設された既存杭 2b を切断する。つまり、既存建物 2 は、免震装置 4 の設置が完了するまで残りの既存杭 2b (切断されていない既存杭 2b) と新設鋼管杭 2c により支持された状態となる。

【0053】

次に、基礎スラブ 2c と既存建物 2 (基礎部 2a) との間に免震装置 4 を設置する。

本実施形態の免震装置 4 は、積層ゴム支承 41 とオイルダンパー 42 とを備えている。なお、免震装置 4 の構成は限定されない。

免震装置 4 を設置後、仮支持部材を撤去するとともに残りの既存杭 2b を切断する。

【0054】

擁壁工程は、山留壁 10 に沿って擁壁 3 を構築する工程である (図 1 参照)。

擁壁 3 は、支持部材 11 の本体部 12 を巻き込んだ状態で構築する。

なお、擁壁 3 の施工は、免震装置 4 の設置と同時に行ってもよいし、免震装置 4 の設置前や設置後に行ってもよい。

10

20

30

40

50

【0055】

撤去工程は、図6の(b)に示すように、基部13を撤去して、山留壁10と既存建物2とを分離する工程である。

このとき、山留壁10の撤去も行う。

【0056】

なお、基部13を撤去後の本体部12(擁壁3)と既存建物2との間には、免震機能上に必要なクリアランスが確保されている。

本実施形態では、擁壁3から本体部12の一部を突出させた状態で免震改修工事を完了させる場合について説明したが、本体部12は必ずしも擁壁3から突出している必要はない。

10

【0057】

以上、本実施形態の水平力支持構造1によれば、簡易に設置することが可能なため、免震改修工事の工期への影響を最小限に抑えることができる。

また、免震化改修工事中に地震が生じた場合であっても、既存建物1に作用する水平力を水平力支持構造1を介して周囲の地盤に伝達することができるので、安全性を確保できる。

【0058】

また、本体部12が擁壁3の一部を構成しているため、既存建物2の免震改修工事の施工と並行して擁壁3の施工を行うことが可能となり、ひいては、工期の短縮化が可能である。つまり、水平力支持構造1の設置や解体の時期が擁壁3の工程に左右されない。

20

なお、水平力支持構造1は、既存建物2の規模や用地等により、部分的に免震化改修工事を行う場合でも採用可能である。

【0059】

支持部材11は、基部13を撤去するのみで、山留10と既存建物2との連結状態を解除することができるため、水平力支持構造1の撤去に要する手間も削減することができる。

【0060】

本体部12には、擁壁3の鉄筋を挿通するための複数の貫通孔12a, 12a, …が形成されているため、貫通孔12a, 12a, …を利用して鉄筋の位置決めを行うことが可能である。

30

【0061】

支持部材11は、図2に示すように、本体部12の凸部12cが山留壁10の凹部と係合しているため、地震時等において既存建物2に作用する水平力の伝達性能が優れている。

【0062】

以上、本発明の実施形態について説明した。しかし、本発明は、前述の実施形態に限られず、前記の各構成要素については、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更が可能である。

例えば、前記実施形態では、本体部がプレキャストコンクリートである場合について説明したが、本体部の構成は限定されるものではなく、例えば鋼製部材であってもよい。

40

【0063】

また、前記実施形態では、杭基礎構造を有した既存建物について免震改修工事を行う場合について説明したが、既存建物の基礎構造は限定されない。

また、前記実施形態では、擁壁の施工後に山留壁を撤去する場合について説明したが、山留壁は必ずしも撤去する必要はない。

【符号の説明】

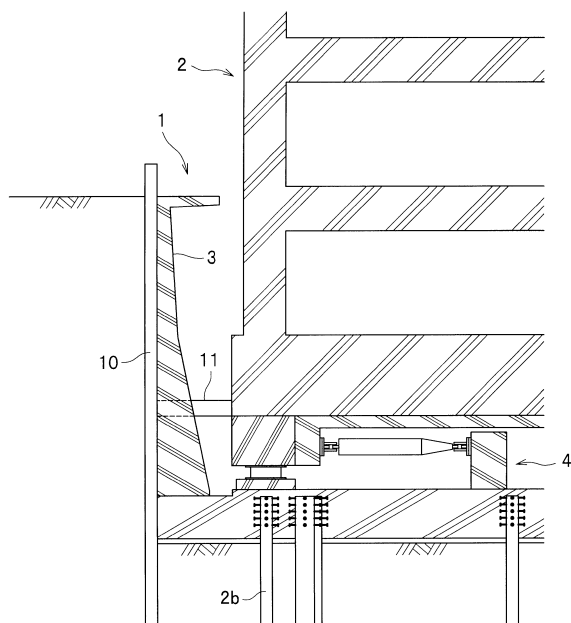
【0064】

- 1 水平力支持構造
- 2 既存建物
- 3 擁壁

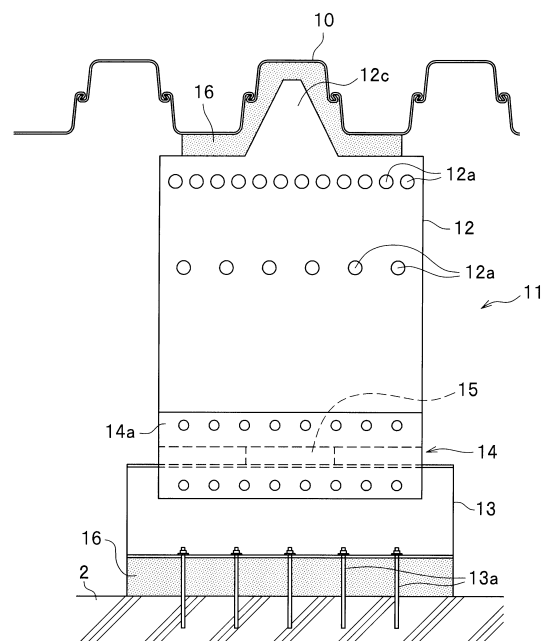
50

- 4 免震装置
- 10 山留壁
- 11 支持部材
- 12 本体部（プレキャストコンクリート版）
- 13 基部
- 15 ジャッキ

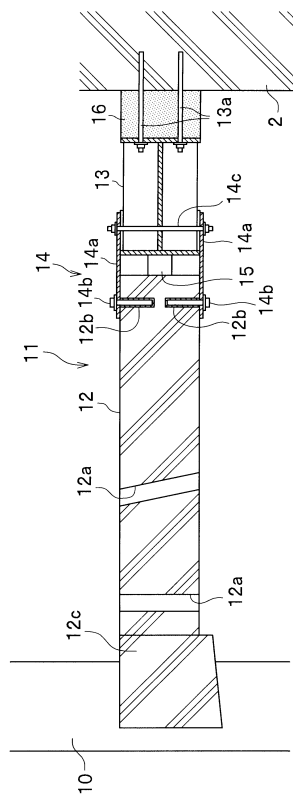
【図 1】



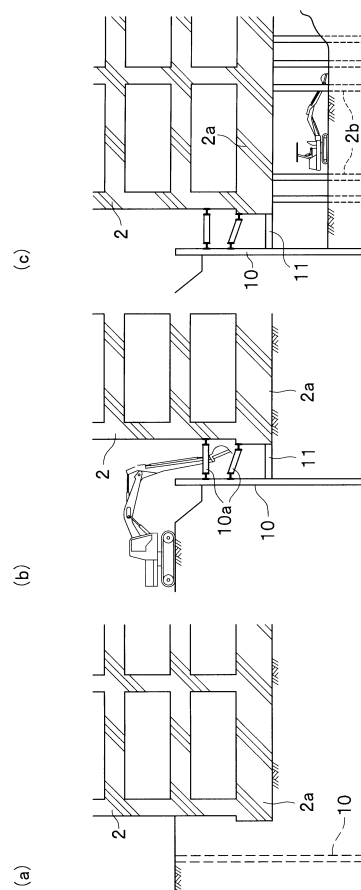
【図 2】



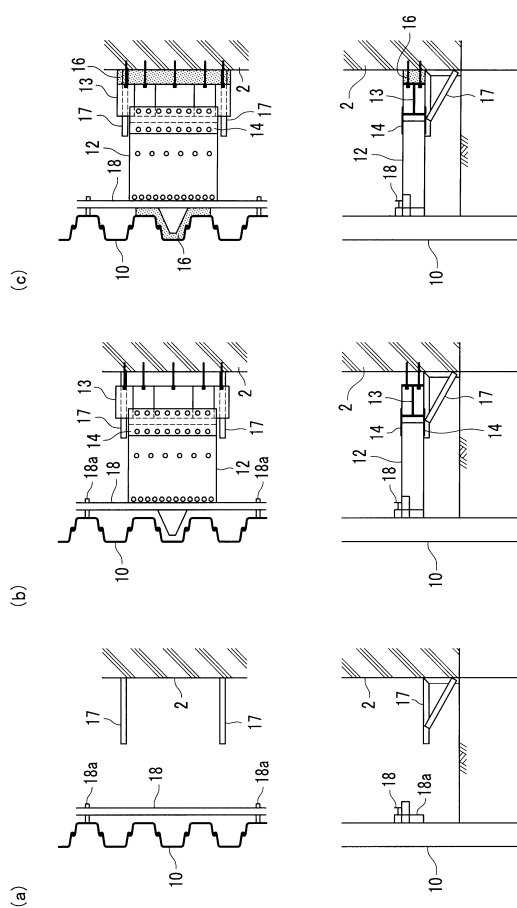
【図 3】



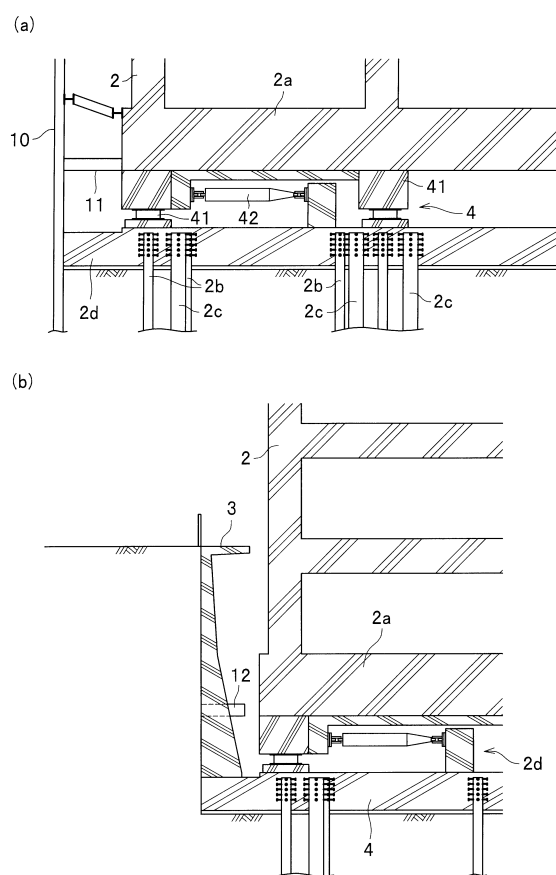
【图 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 裕美
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 古賀 威信
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

審査官 富士 春奈

- (56)参考文献 特開2001-349065 (JP, A)
米国特許出願公開第2006/0005477 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| E04H | 9/02 |
| E02D | 27/34 |
| E04G | 23/02 |