(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6501558号
(P6501558)
(45)発行日　平成31年4月17日(2019.4.17)　(24)登録日　平成31年3月29日(2019.3.29)

(51)Int.Cl.　F I
E04G 23/02 (2006.01)　E04G 23/02 F

請求項の数 2　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2015-39652(P2015-39652)
(22)出願日　平成27年2月27日(2015.2.27)
(65)公開番号　特開2016-160636(P2016-160636A)
(43)公開日　平成28年9月5日(2016.9.5)
審査請求日　平成29年11月20日(2017.11.20)

(73)特許権者　000206211
大成建設株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目２５番１号
(73)特許権者　502143319
株式会社あけぼの産業
東京都町田市南大谷９７６番地５
(74)代理人　100124084
弁理士　黒岩　久人
(72)発明者　石田　俊久
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　永野　貴麗
神奈川県大和市中央林間３－３－４　株式会社あけぼの産業内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】免震改修方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
躯体に免震装置を設置する免震改修方法であって、
前記躯体の周囲に仮支持部材を配置して、当該仮支持部材により前記躯体を仮支持させる工程と、
前記躯体の少なくとも一部を切断して撤去し、当該躯体の上側の上部躯体と当該躯体の下側の下部躯体との間に空間を設ける工程と、
前記下部躯体の上に、免震装置を配置する工程と、
前記上部躯体と前記免震装置との間に設けられて中央部に向かうに従って間隔が狭くなる上下一対のガイドと、当該一対のガイド同士の間に配置された一対のくさび部材と、前記一対のガイドに係止されて前記一対のくさび部材を貫通して水平方向に延びる連結部材と、を備え、前記一対のガイドのそれぞれの側端縁には、側壁が形成され、当該一対のガイドのそれぞれの中央部には、中央壁が形成され、当該中央壁に前記連結部材が係止する支持部材を設置するとともに、前記くさび部材を挟んで前記連結部材の両端側に一対のジャッキを設置し、当該一対のジャッキにより前記連結部材に反力をとって前記一対のくさび部材を中央部に向かって押し込むことにより、前記免震装置に軸力を導入して、前記仮支持部材で支持していた荷重を支持部材に受け替える工程と、
前記くさび部材の位置を固定することで、前記導入した軸力を維持する工程と、
前記上部躯体と前記免震装置の上面との間にコンクリートを打設する工程と、を備えることを特徴とする免震改修方法。

【請求項２】
前記一対のくさび部材の外端を前記連結部材に係止することで、前記導入した軸力を維持することを特徴とする請求項１に記載の免震改修方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば、既存建物を免震化する免震改修方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、既存建物を基礎下で免震化する、基礎免震改修工事が知られている。
この基礎免震改修工事は、既存建物の基礎の直下を掘削し、この掘削した部分に支保工を架設して、掘削した部分の底面に反力をとって基礎を仮支持する。その後、積層ゴムなどの免震装置を基礎の直下に取り付けて、その後、ジャッキを取り外す。これにより、ジャッキで仮支持した建物荷重を既存基礎下に設置した免震装置に受け替える。このようにして、免震装置で基礎を支持して、既存建物を免震化する。
【０００３】
しかしながら、このような方法では、免震装置によって設置時期が異なるので、積層ゴムの縮み量にばらつきが生じてしまい、既存建物が不等沈下するおそれがあった。
【０００４】
この問題を解決するため、積層ゴムに予め圧縮方向に強制的に荷重をかけておき（以下、プレロードと呼ぶ）、この状態で、積層ゴムを設置することが提案されている。
このようにすれば、プレロードにより予め積層ゴムに圧縮力が作用しているので、積層ゴムの縮み量のばらつきを抑えて、既存建物が不等沈下するのを防止できる。
【０００５】
例えば、特許文献１では、積層ゴムの上下フランジプレート間に油圧ジャッキを設置して、この油圧ジャッキにより上下のフランジプレート同士を接近させて、積層ゴムにプレロードを導入する。
また、特許文献２では、積層ゴムの上側のフランジプレートと既存建物の躯体との間に、十文字状にくさび装置を配置する。各くさび装置は、上下に密着して配置された固定側くさび板および可動側くさび板と、固定側くさび板に係止した反力座金に反力をとって、可動側くさび板を固定側くさび板に対して水平方向に相対移動させるジャッキと、を備える。このくさび装置によれば、ジャッキにより、可動側くさび板を固定側くさび板に対して相対移動させて、積層ゴムにプレロードを導入する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開平１０－２８０７０５号公報
【特許文献２】特許第５４３７１１３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、特許文献１の方法では、免震装置を設置してから所定期間に亘ってプレロードを維持する必要があるが、油圧ジャッキでは、構造上、ジャッキ内部の油を長期間に亘って高圧に保持することは難しい。また、建物荷重を油圧ジャッキから免震装置に受け替える際、積層ゴムが弾性変形して建物が沈下するため、油圧ジャッキを取り外して除荷できない場合があった。
また、特許文献２の方法では、４台のジャッキが必要となるため、コスト高となっていた。また、各くさび装置において、反力座金を介してジャッキの反力を固定側くさび板にとっているので、反力座金に過大な力がかかって変形し、反力をとることができない場合があった。

【０００８】
本発明は、プレロードを確実に導入して、さらに長期間に亘って容易にプレロードを保持し、または、プレロードを確実に除荷できる免震改修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】
【０００９】
請求項１に記載の免震改修方法は、躯体に免震装置を設置する免震改修方法であって、前記躯体の周囲に仮支持部材（例えば、後述の仮受支柱５０）を配置して、当該仮支持部材により前記躯体を仮支持させる工程（例えば、後述のステップＳ１）と、前記躯体の少なくとも一部を切断して撤去し、当該躯体の上側の上部躯体（例えば、後述の上部躯体１０Ｂ）と当該躯体の下側の下部躯体（例えば、後述の下部躯体１０Ａ）との間に空間を設ける工程（例えば、後述のステップＳ２）と、前記下部躯体の上に、免震装置を配置する工程（例えば、後述のステップＳ３、Ｓ４）と、前記上部躯体と前記免震装置との間に設けられて中央部に向かうに従って間隔が狭くなる上下一対のガイド（例えば、後述の下側ガイド６１および上側ガイド６２）と、当該一対のガイド同士の間に配置された一対のくさび部材（例えば、後述のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂ）と、前記一対のガイドに係止されて前記一対のくさび部材を貫通して水平方向に延びる連結部材（例えば、後述のＰＣ鋼棒６４）と、を備える支持部材（例えば、後述の支持部材６０）を設置するとともに、前記くさび部材を挟んで前記連結部材の両端側に一対のジャッキ（例えば、後述の油圧ジャッキ６５）を設置し、当該一対のジャッキにより、前記連結部材に反力をとって前記一対のくさび部材を中央部に向かって押し込むことにより、前記免震装置に軸力を導入して、前記仮支持部材で支持していた荷重を支持部材に受け替える工程（例えば、後述のステップＳ５～Ｓ７）と、前記くさび部材の位置を固定することで、前記導入した軸力を維持する工程（例えば、後述のステップＳ８）と、前記上部躯体と前記免震装置の上面との間にコンクリートを打設する工程（例えば、後述のステップＳ９、Ｓ１０）と、を備えることを特徴とする。
【００１０】
請求項２に記載の免震改修方法は、前記一対のくさび部材の後端を前記連結部材に係止することで、前記導入した軸力を維持することを特徴とする。

【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、上部躯体と免震装置の上面との間にくさび部材を打ち込んで、上部躯体と免震装置の上面との間隔を押し拡げることで、免震装置に軸力を導入する。そして、くさび部材の位置を固定することで、この導入した軸力を維持する。
したがって、従来のように油圧ジャッキで軸力を維持する必要がないから、長期間に亘ってプレロードを維持できる。
【００１２】
また、油圧ジャッキによりくさび部材を水平移動して軸力を導入するので、従来のように油圧ジャッキを上部躯体と免震装置の上面との間に設置する構成ではないから、油圧ジャッキを容易に取り外して、導入したプレロードを確実に除荷できる。
また、連結部材の両端側にジャッキを配置して、連結部材に反力をとってジャッキを駆動したので、ジャッキの反力が互いに打ち消されるから、反力を確実にとることができ、プレロードを確実に導入できる。

【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明の一実施形態に係る免震改修方法により免震装置が設置された既存柱の断面図である。
【図２】前記実施形態に係る免震装置の断面図である。
【図３】前記実施形態に係る免震装置を設置する手順のフローチャートである。
【図４】前記実施形態に係る免震装置を設置する手順の説明図（その１）である。

【図５】前記実施形態に係る免震装置を設置する手順の説明図（その２）である。
【図６】前記実施形態に係る免震装置を設置する手順の説明図（その３）である。
【図７】図６のＡ－Ａ断面図である。
【図８】図６のＢ－Ｂ断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。
図１は、本発明の一実施形態に係る免震改修方法により免震装置２０が設置された既存柱１０の断面図である。図２は、免震装置２０の断面図である。
具体的には、既存建物２の躯体としての既存柱１０に免震装置２０を設置することで、免震構造１を構築し、既存建物２の１階床レベルから上の部分を免震化する。
【００１５】
既存柱１０は、例えば、既存建物２の地下１階の柱である。この既存柱１０の柱脚部は、地下１階床１１に接合されており、この既存柱１０の柱頭部は、１階梁１２および１階床１３に接合されている。
免震装置２０は、既存柱１０の中間高さに設置され、１階梁１２の下面には、補強躯体１４が構築されている。
【００１６】
免震構造１は、上述の免震装置２０と、下部柱躯体１０Ａを含んで構築された下部免震基礎３０と、上部柱躯体１０Ｂを含んで構築された上部免震基礎４０と、を備える。
下部免震基礎３０の上面には、下部ベースプレート３１が打ち込まれる。下部ベースプレート３１には、複数の雌ねじ部３２が円環状に配置されている。
上部免震基礎４０の下面には、上部ベースプレート４１が打ち込まれる。上部ベースプレート４１には、複数の雌ねじ部４２が円環状に配置されている。また、この上部免震基礎４０には、後述の支持部材６０が打ち込まれている。
【００１７】
免震装置２０は、下部フランジ２１と、この下部フランジ２１の上に設けられた積層ゴム２２と、この積層ゴム２２の上に設けられた上部フランジ２３と、を備える。
下部フランジ２１は、下部免震基礎３０の下部ベースプレート３１の雌ねじ部３２にボルト２４で固定される。
上部フランジ２３は、上部免震基礎４０の上部ベースプレート４１の雌ねじ部４２にボルト２４で固定される。
【００１８】
図３に示す免震装置２０の設置手順に従い、ステップＳ１では、図４に示すように、仮支持部材としての仮受支柱５０を設置する。まず、１階梁１２の下面に補強躯体１４を構築する。次に、免震装置２０を設置する既存柱１０の近傍に、仮支持部材としての仮受支柱５０を配置して、この仮受支柱５０により、１階梁１２を地下１階床１１から仮支持させる。
【００１９】
ステップＳ２では、図４に示すように、既存柱１０をワイヤーソーなどで切断して、既存柱１０の中間部分のコンクリート躯体を撤去し、上側の既存柱１０と下側の既存柱１０との間に空間を設ける。ここで、この既存柱１０の免震装置２０を設置する部分より下側を下部躯体としての下部柱躯体１０Ａとし、免震装置を設置する部分より上側を上部躯体としての上部柱躯体１０Ｂとする。
【００２０】
ステップＳ３では、図５に示すように、下部免震基礎３０を構築する。具体的には、下部ベースプレート３１を下部柱躯体１０Ａの上に取り付けて、配筋して型枠を建て込んで、この型枠内にコンクリートを打設する。
【００２１】
ステップＳ４では、図５に示すように、下部ベースプレート３１の上に免震装置２０を

取り付けて、さらに、この免震装置２０の上に上部ベースプレート４１を取り付ける。この上部ベースプレート４１の上には、スタッド４３が溶接固定されている。この状態では、免震装置２０と上部柱躯体１０Ｂとの間に、空間が形成されている。

【００２２】

ステップＳ５では、図６～図８に示すように、支持部材６０を、上部柱躯体１０Ｂと免震装置２０の上面との間に設置する。

支持部材６０は、上部ベースプレート４１と上部柱躯体１０Ｂとの間に設けられて中央部に向かうに従って上下の間隔が狭くなる上下一対のガイド６１、６２と、これら一対のガイド６１、６２同士の間に水平方向に対向配置された一対のくさび状のくさび部材としてのテーパプレート６３Ａ、６３Ｂと、一対のガイド６１、６２に係止されて一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂを貫通して水平方向に延びるＰＣ鋼棒６４と、を備える。

【００２３】

一対のガイド６１、６２は、上部ベースプレート４１の上に設けられた下側ガイド６１と、上部柱躯体１０Ｂの下に設けられた上側ガイド６２と、で構成される。

【００２４】

下側ガイド６１は、上部ベースプレート４１の上に構築されたコンクリート体７０と、このコンクリート体７０の上面に打ち込まれた下側ガイド板７１と、を備える。

下側ガイド板７１の上面の側端縁には、一対の側壁７２が形成されており、上面の中央部には、一対の側壁７２同士を連結する中央壁７３が形成されている。ここで、下側ガイド板７１の上面のうち中央壁７３を挟んだ両側の部分をガイド面７４Ａ、７４Ｂとする。これらガイド面７４Ａ、７４Ｂは、傾斜面であり、中央壁７３に向かうに従って高くなっている。

【００２５】

上側ガイド６２は、下側ガイド６１と同様の構造であり、上部柱躯体１０Ｂの下に構築されたコンクリート体８０と、このコンクリート体８０の下面に打ち込まれた上側ガイド板８１と、を備える。

上側ガイド板８１の下面の側端縁には、一対の側壁８２が形成されており、上面の中央部には、一対の側壁８２同士を連結する中央壁８３が形成されている。ここで、上側ガイド板８１の下面のうち中央壁８３を挟んだ両側の部分をガイド面８４Ａ、８４Ｂとする。これらガイド面８４Ａ、８４Ｂは、傾斜面であり、中央壁８３に向かうに従って低くなっている。

【００２６】

ここで、上側ガイド板８１の中央壁８３は、下側ガイド板７１の中央壁７３に対向して配置されており、上側ガイド板８１のガイド面８４Ａ、８４Ｂも、下側ガイド板７１のガイド面７４Ａ、７４Ｂに対向して配置されている。

これにより、ガイド面７４Ａ、７４Ｂとガイド面８４Ａ、８４Ｂとの間隔は、中央部である中央壁７３、８３に向かうに従って狭くなっている。

【００２７】

一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂは、略直方体形状である。これら一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂの下面および上面は、傾斜面であり、これら下面から上面までの距離は、中央壁７３、８３に向かうに従って狭くなっている。

【００２８】

ＰＣ鋼棒６４は、一対の支圧板９０およびナット９１を介して、上側ガイド板８１および下側ガイド板７１の中央壁７３、８３に係止している。

すなわち、一対の支圧板９０は、中央壁７３、８３を挟んで配置されており、ＰＣ鋼棒６４は、これら一対の支圧板９０を貫通している。ＰＣ鋼棒６４は、外周面に雌ねじが形成されており、ＰＣ鋼棒６４の一対の支圧板９０の外側にナット９１を螺合し、このナット９１を締め付けることで、ＰＣ鋼棒６４が中央壁７３、８３に係止する。

【００２９】

また、テーパプレート６３Ａ、６３Ｂの外端面は、一対の支圧板９２およびナット９３

を介して、ＰＣ鋼棒６４に係止している。
すなわち、一対の支圧板９２は、テーパプレート６３Ａ、６３Ｂの外端面に配置されており、ＰＣ鋼棒６４は、これらテーパプレート６３Ａ、６３Ｂおよび支圧板９２を貫通している。ナット９３は、ＰＣ鋼棒６４の一対の支圧板９２の外側に螺合されている。
【００３０】
ステップＳ６では、図６～図８に示すように、軸力導入手段としての一対の油圧ジャッキ６５を取り付ける。すなわち、油圧ジャッキ６５は、ＰＣ鋼棒６４に反力をとって一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂを互いに接近する方向に押し込むものであり、支持部材６０のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂを挟んでＰＣ鋼棒６４の両端側に配置される。
この油圧ジャッキ６５の先端面は、一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂの外端面に当接している。
【００３１】
ＰＣ鋼棒６４は、一対の支圧板９４およびナット９５を介して、各油圧ジャッキ６５の基端面に係止している。
すなわち、一対の支圧板９４は、各油圧ジャッキ６５の外端面に配置されており、ＰＣ鋼棒６４は、これら油圧ジャッキ６５および支圧板９４を貫通している。ＰＣ鋼棒６４の一対の支圧板９４の外側にナット９５を螺合し、このナット９５を締め付けることで、ＰＣ鋼棒６４がテーパプレート６３Ａ、６３Ｂの外端面に係止する。
【００３２】
ステップＳ７では、図６～図８に示すように、油圧ジャッキ６５により、上側ガイド板８１および下側ガイド板７１に反力をとって一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂを互いに接近する方向に押し込むことで、免震装置２０に軸力を導入する（プレロード）。
つまり、ＰＣ鋼棒６４は、上側ガイド板８１および下側ガイド板７１に係止しており、油圧ジャッキ６５の基端面は、このＰＣ鋼棒６４に係止しているので、油圧ジャッキ６５は、上側ガイド板８１および下側ガイド板７１に反力をとることができる。
【００３３】
そして、油圧ジャッキ６５の先端面で、一対のテーパプレート６３Ａ、６３Ｂの外端面を押圧する。
すると、テーパプレート６３Ａは、下側ガイド板７１のガイド面７４Ａおよび上側ガイド板８１のガイド面８４Ａを摺動して、これらガイド面同士の間隔を押し拡げる。また、テーパプレート６３Ｂは、下側ガイド板７１のガイド面７４Ｂおよび上側ガイド板８１のガイド面８４Ｂを摺動して、これらガイド面同士の間隔を押し拡げる。
【００３４】
これにより、上部柱躯体１０Ｂと免震装置２０の上面との間に軸力が導入されて、仮受支柱５０で支持していた既存建物２の荷重を支持部材６０に受け替える。
このとき、中央壁７３、８３は、テーパプレート６３Ａ、６３Ｂの行き過ぎを防止するエンドストッパとなる。
【００３５】
ステップＳ８では、この導入した軸力を維持する。つまり、ナット９３を締め付けることで、テーパプレート６３Ａ、６３Ｂの上側ガイド板８１および下側ガイド板７１に対する相対位置を固定する。これにより、支持部材６０を、上部柱躯体１０Ｂと上部ベースプレート４１つまり免震装置２０との間で突っ張った状態とする。
【００３６】
ステップＳ９では、図２に示すように、油圧ジャッキ６５を除荷して撤去する。
ステップＳ１０では、図２に示すように、上部免震基礎４０を構築する。すなわち、配筋して型枠を建て込んで、型枠内にコンクリートを打設する。
【００３７】
本実施形態によれば、以下のような効果がある。
（１）上部柱躯体１０Ｂと免震装置２０の上面との間に、テーパプレート６３Ａ、６３Ｂを打ち込んで、上部柱躯体１０Ｂと免震装置２０との間隔を押し拡げることで、免震装

置２０に軸力を導入する（プレロード）。そして、このテーパプレート６３Ａ、６３Ｂの位置を固定することで、この導入した軸力を維持する。

したがって、従来のように油圧ジャッキで軸力を維持する必要がないから、長期間に亘ってプレロードを維持できる。

【００３８】

また、油圧ジャッキ６５によりテーパプレート６３Ａ、６３Ｂを水平移動して軸力を導入するので、従来のように油圧ジャッキを上部躯体と免震装置の上面との間に設置する構成ではないから、油圧ジャッキ６５を容易に取り外して、導入したプレロードを確実に除荷できる。

また、ＰＣ鋼棒６４の両端側に油圧ジャッキ６５を配置し、これら油圧ジャッキ６５を、ＰＣ鋼棒６４に反力をとって駆動したので、油圧ジャッキ６５の反力が互いに打ち消されるから、反力を確実にとることができ、プレロードを確実に導入できる。

【００３９】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、本実施形態では、既存柱に免震装置を設けたが、これに限らず、既存基礎の直下に新設基礎を構築し、この新設基礎と既存基礎との間に免震装置を設けてもよい。

【符号の説明】

【００４０】

１…免震構造　２…既存建物

１０…既存柱　１０Ａ…下部柱躯体（下部躯体）　１０Ｂ…上部柱躯体（上部躯体）

１１…地下１階床　１２…１階梁　１３…１階床　１４…補強躯体

２０…免震装置　２１…下部フランジ　２２…積層ゴム　２３…上部フランジ　２４…ボルト

３０…下部免震基礎　３１…下部ベースプレート　３２…雌ねじ部

４０…上部免震基礎　４１…上部ベースプレート　４２…雌ねじ部　４３…スタッド

５０…仮受支柱（仮支持部材）　６０…支持部材　６１…下側ガイド　６２…上側ガイド

６３Ａ、６３Ｂ…テーパプレート（くさび部材）　６４…ＰＣ鋼棒（連結部材）　６５…油圧ジャッキ

７０…コンクリート体　７１…下側ガイド板

７２…側壁　７３…中央壁　７４Ａ、７４Ｂ…ガイド面

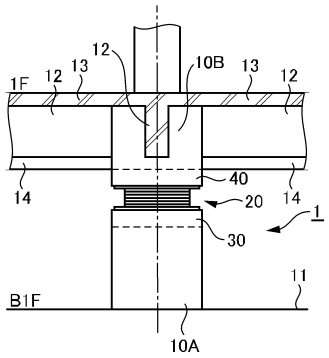
８０…コンクリート体　８１…上側ガイド板

８２…側壁　８３…中央壁　８４Ａ、８４Ｂ…ガイド面

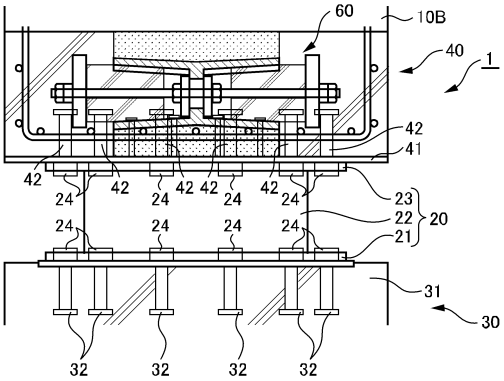
９０…支圧板　９１…ナット　９２…支圧板　９３…ナット

９４…支圧板　９５…ナット

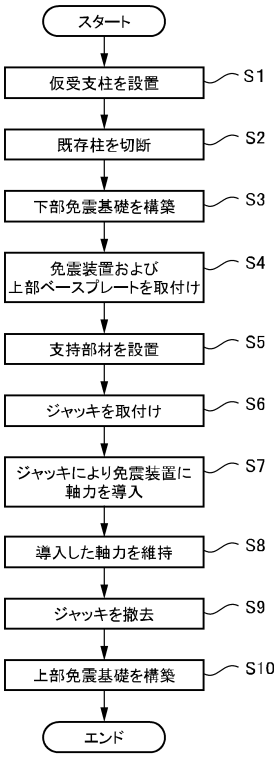
【図１】



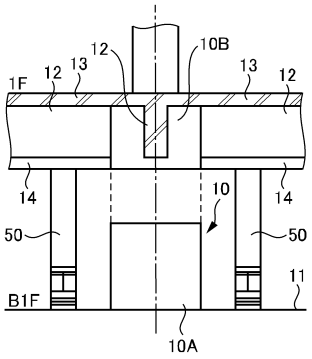
【図２】



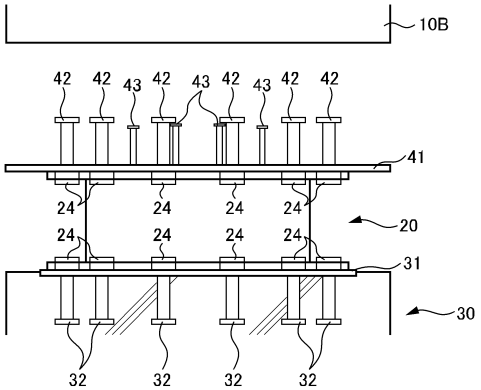
【図３】



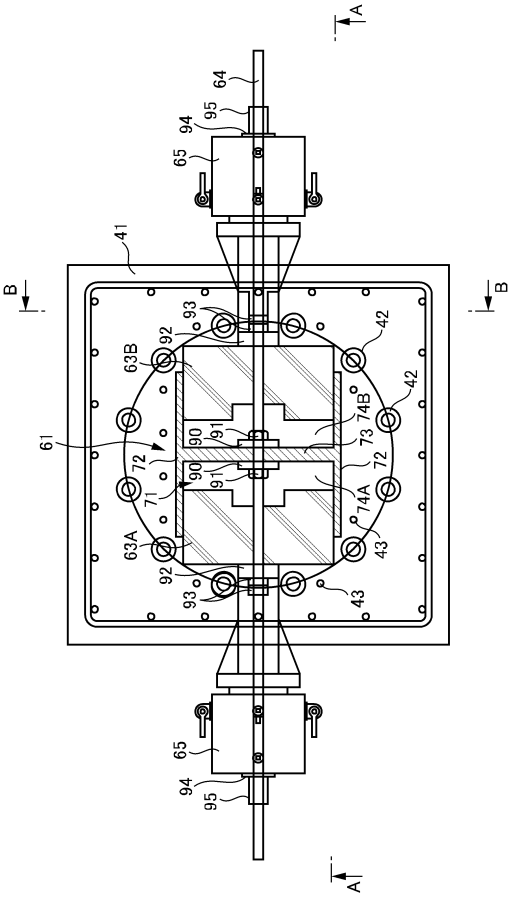
【図４】



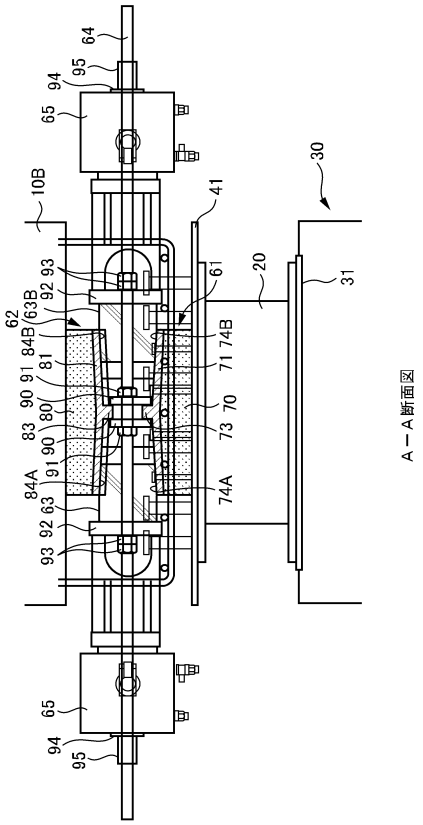
【図５】



【図６】

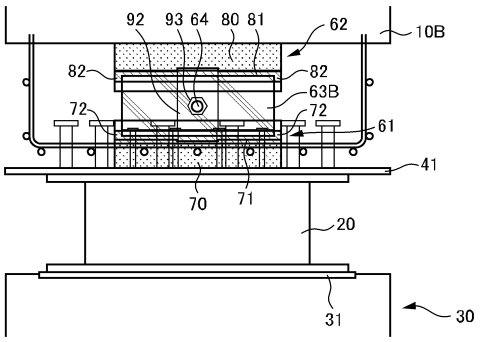


【図７】



Ａ－Ａ断面図

【図８】



Ｂ－Ｂ断面図

フロントページの続き

(72)発明者　近藤　睦
神奈川県大和市中央林間３－３－４　株式会社あけぼの産業内

審査官　西村　隆

(56)参考文献　特開２０１３－２４５４５１（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２５４３１５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－２１８５０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３１７１８８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－０２１２４４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１７９２５２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０３０１０７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｇ　２３／０２
Ｅ０４Ｇ　２１／１８
Ｅ０４Ｈ　９／０２
Ｂ６６Ｆ　１／００
Ｂ６６Ｆ　３／００