

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6854111号
(P6854111)

(45) 発行日 令和3年4月7日 (2021.4.7)

(24) 登録日 令和3年3月17日 (2021.3.17)

(51) Int.Cl.

F 1

E02D 5/02 (2006.01)
E02D 17/04 (2006.01)
E02D 17/08 (2006.01)E 02 D 5/02
E 02 D 17/04
E 02 D 17/08E
A

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-217960 (P2016-217960)
(22) 出願日 平成28年11月8日 (2016.11.8)
(65) 公開番号 特開2018-76678 (P2018-76678A)
(43) 公開日 平成30年5月17日 (2018.5.17)
審査請求日 令和1年8月9日 (2019.8.9)(73) 特許権者 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
(73) 特許権者 000150110
株式会社竹中土木
東京都江東区新砂一丁目1番1号
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(72) 発明者 佐藤 英二
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】山留め構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地盤に間隔をあけて建て込まれた杭と、
 前記地盤を掘削した掘削壁面に当たる板材と、
 前記杭を反力受けとして、前記板材を前記掘削壁面に当てる伸縮装置と、
 前記杭と前記伸縮装置との間に設けられ、前記伸縮装置が取り付けられると共に前記杭に反力を伝える取付部材と、
 前記取付部材に固定され、隣り合う前記杭の側部に接触又は近接する固定部材と、
 を備えた山留め構造。

【請求項 2】

地盤に間隔をあけて建て込まれた杭と、
 前記地盤を掘削した掘削壁面に当たる板材と、
 前記杭を反力受けとして、前記板材を前記掘削壁面に当てる伸縮装置と、
 備え、

前記伸縮装置は、前記板材を前記掘削壁面に弹性変形して押し付ける押付荷重を付与する機能を有している、
 山留め構造。

【請求項 3】

前記伸縮装置は、四つの腕部材を略菱形に組みあわせたリンク機構であるパンタグラフ部と、略菱形の前記パンタグラフ部における対向する連結角部間を貫通する送り螺旋軸と

、を有し、前記送り螺旋軸が回転されることで、対向する前記連結角部間が伸長して前記板材を前記掘削壁面に当てると共に、前記腕部材が弾性変形することで前記板材を前記掘削壁面に押し付ける押付荷重がかかる機械式ジャッキである、

請求項 2 に記載の山留め構造。

【請求項 4】

地盤に間隔をあけて建て込まれた杭と、

前記地盤を掘削した掘削壁面に当たる板材と、

前記杭を反力受けとして、前記板材を前記掘削壁面に当てる伸縮装置と、

備え、

前記伸縮装置は、前面部に前記板材が一体化され且つ側面が蛇腹状とされた袋体を有し、前記袋体に液体を注入すると前記袋体が膨らみ前記板材を前記掘削壁面に当てる水圧式ジャッキである、

山留め構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、山留め構造に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、地盤中に所定間隔おきに建て付けられた複数本の親杭と、この親杭間に順次立て込まれた複数枚の横矢板とを備えて構成される親杭横矢板山留め壁に関する技術が開示されている。

【0003】

この先行技術では、親杭の他方のフランジに複数本の締め付けボルトが取り付けられている。そして、締め付けボルトによって、横矢板の端部を当該横矢板の端部及び一方のフランジに弾性止水部材が密着するように押し付けている。

【0004】

ここで、図 13 (A) に示すように、山留め壁オープンカット工法で地盤 10 を掘削する場合、掘削壁面 12 に当てる横矢板 50 を支持する H 形鋼 20 等を、予め掘削する側の地盤 10 に埋め込む必要がある。

【0005】

しかし、図 13 (B) に示すように、現実的には、不可避的な外的要因として掘削機械の大きさと隣地等の建物との関係や、地盤条件 (地中障害、礫等の地層の種類、等) を考慮すると掘削壁面 12 を境界線よりも内方(掘削側)に H 形鋼 20 を設置せざるを得ない。しかも実際の施工では前記の様々な外的要因から H 形鋼 20 の建入れ精度にばらつきが生じるので、横矢板 50 の位置が不揃いとなる。この結果、掘削壁面 12 と横矢板 50 との間に裏込め土 520 の充填が必要となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許 3782180 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記事実を考慮し、裏込め土を充填することなく、板材を掘削壁面に当てることができる山留め構造を提供することが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第一態様は、地盤に間隔をあけて建て込まれた杭と、前記地盤を掘削した掘削壁面に当たる板材と、前記杭を反力受けとして、前記板材を前記掘削壁面に当てる伸縮装置と、を

10

20

30

40

50

備えた山留め構造である。

【0009】

第一態様の山留め構造では、杭の設置精度が低くても、伸縮装置で板材を掘削壁面に当てることができる。よって、掘削壁面と板材との間に裏込め土を充填する必要がなくなる。

【0010】

第二態様は、前記伸縮装置は、前記板材を前記掘削壁面に押し付ける押付荷重を付与する機能を有している、第二態様に記載の山留め構造である。

【0011】

第二態様の山留め構造では、伸縮装置が板材を掘削壁面に押し付けることで、掘削壁面の土圧に対抗し、掘削壁面の崩壊を効果的に防止することができる。 10

【0012】

第三態様は、前記杭と前記伸縮装置との間に設けられ、前記伸縮装置が取り付けられると共に前記杭に反力を伝える取付部材と、前記取付部材に固定され、隣り合う前記杭の側部に接触又は近接する固定部材と、を備えている、第一態様1又は第二態様に記載の山留め構造である。

【0013】

第三態様の山留め構造では、取付部材が横方向に移動しようとすると固定部材が杭の側部に当たり、取付部材の横方向の移動が規制されるので、取付部材が杭から外れることが防止される。 20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、裏込め土を充填することなく、板材を掘削壁面に当てることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第一実施形態の山留め構造を示す水平断面図である。

【図2】第一実施形態の山留め構造を掘削側から見た正面図である。

【図3】第一実施形態の機械式ジャッキ装置を示す平面図である。

【図4】敷地内地盤を掘削して清土壌を埋め戻す施工工程を模式的に示す施工図であり、(A)は掘削する前の図であり、(B)は掘削後の図であり、(C)は清土壌を埋め戻した後の図である。 30

【図5】敷地内地盤を掘削して清土壌を埋め戻す施工工程を模式的に示す施工図であり、(A)はH形鋼を建て込んだ状態の図であり、(B)は掘削壁面に横矢板を当てた状態の図であり、(C)は掘削が終了した状態の図であり、(D)は清土壌を埋め戻した状態の図である。

【図6】第二実施形態の山留め構造を示す水平断面図である。

【図7】第二実施形態の山留め構造を掘削側から見た正面図である。

【図8】第二実施形態の山留め構造の別形態の例を示す掘削側から見た正面図である。

【図9】第三実施形態の山留め構造を示す水平断面図である。 40

【図10】第三実施形態の機械式ジャッキ装置を示す平面図である。

【図11】第四実施形態の山留め構造を示す水平断面図である。

【図12】第四実施形態の水圧式ジャッキ装置を示す平面図である。

【図13】従来の山留め構造を示す水平断面図であり、(A)は横矢板が掘削壁面に当たった状態の図であり、(B)は横矢板と掘削壁面との間に裏込め土を充填した状態の図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

<第一実施形態>

【0017】

本発明の第一実施形態に係る山留め構造について説明する。なお、各図のおける矢印Zは鉛直方向を示し、矢印X及び矢印Yは、鉛直方向と直交する平面における直交する二方向を示している。

【0018】

【構造】

まず、第一実施形態の山留め構造の構造について説明する。

【0019】

図1に示すように、本実施形態の山留め構造100は、地盤10を掘削した掘削壁面12に横矢板50を当てて、掘削壁面12の崩壊や土砂の流出を防止するものである。なお、掘削壁面12は、掘削によってできる土壁の壁面のことである(図2も参照)。

10

【0020】

図1及び図2に示すように、山留め構造100は、杭、より詳しくは親杭の一例としてのH形鋼20と、板材の一例として横矢板50(図1参照)と、伸縮装置の一例としての機械式ジャッキ装置120と、取付部材の一例としての取付板60と、固定部材の一例としての添木66と、を備えている。

【0021】

H形鋼20は、掘削壁面12と隙間をあけて、掘削壁面12に沿って(X方向に沿って)間隔をあけて地盤10に建て込まれている。

【0022】

図1に示すように、H形鋼20は、フランジ22、26とウエブ24とで構成されている。取付板60は、H形鋼20の掘削壁面12側のフランジ22の外面22Aに接触するように設けられている。

20

【0023】

図2に示すように、取付板60は、上下方向に積み重ねて設けられている。

【0024】

図1及び図2に示すように、各取付板60の両端部62には、Y方向に伸縮する機械式ジャッキ装置120がそれぞれ取り付けられている。機械式ジャッキ装置120についての説明は後述する。

【0025】

図1に示すように、機械式ジャッキ装置120には、横矢板50の端部52が取り付けられ、機械式ジャッキ装置120が取付板60を介してH形鋼20を反力受けとして伸長することで、横矢板50が掘削壁面12に当てられている。

30

【0026】

別の観点から説明すると、取付板60は、H形鋼20と機械式ジャッキ装置120との間に設けられ、機械式ジャッキ装置120が取り付けられると共に、H形鋼20に反力を伝えている。

【0027】

なお、図1の左側の機械式ジャッキ装置120は、伸長する前で横矢板50が掘削壁面12に当たる前)の状態で、中央と右側の機械式ジャッキ装置120は、伸長して横矢板50が掘削壁面12に当たった状態である。

40

【0028】

横矢板50も、取付板60と同様に上下方向に積み重ねられている。

【0029】

なお、本実施形態においては、横矢板50及び取付板60は、木質の板材で構成され、また両者は同じ板材を使用している。

【0030】

図1及び図2に示すように、取付板60の端部62の機械式ジャッキ装置120が取り付けられた反対側の面には、H形鋼20のフランジ22の側部22Sに接触又は近接するように、固定部材の一例としての添木66が固定されている。

【0031】

50

添木 6 6 は、上下方向を長手方向として配置された木質の角材であり、取付板 6 0 に釘等で固定されている。

【 0 0 3 2 】

(機械式ジャッキ装置)

次に機械式ジャッキ装置について説明する。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、機械式ジャッキ装置 1 2 0 は、パンタグラフ部 1 3 0 と、送り螺旋軸 1 4 0 と、ハンドル部材 1 5 0 と、を含んで構成されている。

【 0 0 3 4 】

パンタグラフ部 1 3 0 は、四つの腕部材 1 3 2 を略菱形に組みあわせたリンク機構である。パンタグラフ部 1 3 0 には、横矢板 5 0 又は取付板 6 0 が固定される固定部 1 3 4 が設けられている。固定部 1 3 4 には、針状の突起 1 3 6 が設けられている。そして、この突起 1 3 6 を木質の横矢板 5 0 又は取付板 6 0 に差し込むことで、横矢板 5 0 及び取付板 6 0 が固定部 1 3 4 に固定される。

【 0 0 3 5 】

送り螺旋軸 1 4 0 は、略菱形のパンタグラフ部 1 3 0 における対向する連結角部 1 3 8 間を貫通している。送り螺旋軸 1 4 0 の端部 1 4 2 にハンドル部材 1 5 0 を差し込んで回転させることで、送り螺旋軸 1 4 0 が回転する。

【 0 0 3 6 】

そして、送り螺旋軸 1 4 0 が回転することで、連結角部 1 3 8 と連結角部 1 3 8 との間隔が伸縮し、これに伴い固定部 1 3 4 (横矢板 5 0) と固定部 1 3 4 (取付板 6 0) との間隔が伸縮する。つまり、連結角部 1 3 8 と連結角部 1 3 8 との間隔が伸長すると固定部 1 3 4 (横矢板 5 0) と固定部 1 3 4 (取付板 6 0) との間隔が縮小し、連結角部 1 3 8 と連結角部 1 3 8 との間隔が縮小すると固定部 1 3 4 (横矢板 5 0) と固定部 1 3 4 (取付板 6 0) との間隔が伸長する。

【 0 0 3 7 】

また、横矢板 5 0 が掘削壁面 1 2 (図 1) に当たった状態から、更に送り螺旋軸 1 4 0 を回転させると、パンタグラフ部 1 3 0 を構成する腕部材 1 3 2 が弾性変形し、掘削壁面 1 2 (図 1 参照) に押付荷重がかかった状態となる。

【 0 0 3 8 】

なお、機械式ジャッキ装置 1 2 0 の突起 1 3 6 を木質の横矢板 5 0 又は取付板 6 0 に差し込むことで、横矢板 5 0 及び取付板 6 0 が固定部 1 3 4 に固定されているが、これに限定されない。他の方法、例えば、ボルト締結や接着剤によって固定してもよい。

【 0 0 3 9 】

[施工方法]

次に、本実施形態の山留め構造 1 0 0 を用いた地盤 1 0 を掘削する施工方法の一例について説明する。

【 0 0 4 0 】

本施工例では、図 4 (A) に示すように、工場等の敷地境界 1 8 内の汚染土壤 1 9 を含む敷地内地盤 1 7 を、図 4 (B) に示すように完全に掘削して除去したのち、図 4 (C) に示すように清土壤 2 5 で埋め戻す場合に適用している。なお、符号 1 8 は敷地境界を示し、符号 1 4 は掘削した掘削凹部を示し、符号 1 2 は前述のように掘削した掘削凹部 1 4 の壁面である掘削壁面を示し、符号 4 0 は掘削凹部の底面である掘削底面を示している。そして、敷地境界 1 8 が掘削壁面 1 2 となるように、山留め壁オープンカット工法で掘削している。

【 0 0 4 1 】

まず、図 5 (A) に示すように、敷地内地盤 1 7 に、敷地境界 1 8 (掘削壁面 1 2 (図 4 (B) 等)) から隙間をあけて、敷地境界 1 8 (掘削壁面 1 2) に沿って H 形鋼 2 0 を建て込む。このとき H 形鋼 2 0 の設置にばらつきが生じているので、敷地境界 1 8 との隙間が一定でない (不揃である) 。

10

20

30

40

50

【0042】

図5(B)に示すように、汚染土壌19を含む敷地内地盤17を敷地境界18まで掘削すると、H形鋼20と掘削壁面12との間に、固定部134(図3参照)に横矢板50及び取付板60を固定した状態の機械式ジャッキ装置120を配置する。このとき、H形鋼20のフランジ22の外面22Aに接触するように、取付板60を設置し、図3で説明したように、ハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転し、固定部134(横矢板50)と固定部134(取付板60)との間隔を伸長し、図5(B)に示すように、横矢板50を掘削壁面12に当てる。

【0043】

このとき、横矢板50が掘削壁面12に当った状態から、更にハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転させて、パンタグラフ部130を構成する腕部材132を弾性変形させる。これにより、横矢板50を掘削壁面12に押し付けて、掘削壁面12に押付荷重がかかった状態とする。

【0044】

上記作業を一掘削分の掘削範囲が終了すると下から順次行う。なお、「一掘削分の掘削範囲」とは、作業者が上下方向に作業ができる高さ方向の範囲である。より具体的に説明すると、図4(B)に示す掘削凹部14を一度の掘削工程で除去するのではなく、複数の掘削工程で除去していく。この一回の掘削工程後に敷地境界18に接する地盤を作業地盤として利用しながら、前述したように横矢板50を掘削壁面12に押し付けていく。そして、この横矢板50を掘削壁面12に押し付けていく作業が可能な高さ方向の範囲が「一掘削分の掘削範囲」である。

【0045】

図5(C)に示すように、機械式ジャッキ装置120を上まで配置したのち、取付板60の端部62における機械式ジャッキ装置120が取り付けられた反対側の面に、H形鋼20のフランジ22の側部22Sに接触又は近接するように、添木66を釘などで固定する。

【0046】

上記作業を敷地境界18まで掘削して形成された掘削壁面12に順次行っていく。また、これら掘削及び横矢板50の掘削壁面12への押し付けの一連の作業を図4(B)の掘削底面40まで順次段階的に繰り返し実施する。なお、対象となる敷地境界18内の中央部付近では、これらの作業に直接、影響されずに地盤を除去することが可能である。また、横矢板50を掘削壁面12に当てるに際し、上下方向及び水平方向の掘削範囲を適宜に定めることは公知であり、好適に実施できる。

【0047】

図5(D)に示すように、敷地内地盤17(図4(A)参照)を完全に除去したのち、清土壌25で埋め戻す(図4(C)も参照)。埋め戻す際に、H形鋼20、横矢板50、取付板60及び機械式ジャッキ装置120を撤去する。

【0048】

[作用及び効果]

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0049】

H形鋼20の設置精度が低くても、機械式ジャッキ装置120で横矢板50を掘削壁面12に当てることができる。よって、掘削壁面12と横矢板50との間に裏込め土520(図13(B)を参照)を充填する必要がなくなる。

【0050】

また、機械式ジャッキ装置120で横矢板50を掘削壁面12に押し付けることで、押付荷重が掘削壁面12の土圧に対抗し、掘削壁面12の崩壊を効果的に防止することができる。

【0051】

なお、従来においては、図13に示すように、H形鋼20のフランジ22と横矢板50

10

20

30

40

50

との間に、楔（キャンバー）566を打ち込んでいる。しかし、この楔566は、所謂なじみとりであり、土圧に対向するような、押付荷重を与えることはできない。

【0052】

また、取付板60が横方向（X方向）に移動しようとすると、添木66がH形鋼20のフランジ22の側部22Sに当たり、取付板60の横方向の移動が規制されるので、取付板60がH形鋼20から外れることが防止され、この結果、横矢板50の掘削壁面12の押し付けが維持される。

【0053】

ここで、土壤汚染対策法によって区域指定された土地の区域指定を解除するためには、図4（A）に示す敷地境界18内の汚染土壤19の完全除去が求められる。汚染土壤19が敷地境界18まで広がっており、敷地境界18に隣接する土地を使用できない場合は、本実施形態のように山留め壁オープンカット工法で掘削することになる。なお、敷地境界18に隣接する土地を使用できない場合とは、隣接する土地が別の所有者である場合や道路等の公共施設の場合等である。

10

【0054】

そして、本発明を適用しない場合は、図13（B）に示すように、H形鋼20は、高精度に建て込むことはできないので、横矢板50と敷地境界18との間に裏込め土520を充填する必要が生じる。しかし、汚染土壤対策の場合、敷地境界18の内側（敷地内地盤17）は、区域指定された領域（法的に土壤汚染された領域）であり、たとえ汚染されていない土壤を裏込め土520に用いたとしても、法的には汚染土壤とみなされ、完全に汚染土壤を撤去したと認められない。よって、横矢板50と掘削壁面12との間に裏込め土520を充填することはできない。

20

【0055】

しかし、前述のように本実施形態の山留め構造100は、H形鋼20の設置精度が低くても、機械式ジャッキ装置120で横矢板50を掘削壁面12に当てることができるので、掘削壁面12と横矢板50との間に裏込め土520（図13（B）参照）を充填する必要がない。

【0056】

したがって、土壤汚染対策法によって区域指定された敷地境界18内の汚染土壤19を含む敷地内地盤17を、山留め壁オープンカット工法で、裏込め土520を充填することなく、完全に除去することができ、汚染土壤19の区域指定を解除することができる。

30

【0057】

<第二実施形態>

本発明の第二実施形態に係る山留め構造について説明する。なお、第一実施形態と同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0058】

[構造]

まず、第二実施形態の山留め構造200の構造について説明する。

【0059】

第一実施形態では取付板60の端部62に機械式ジャッキ装置120が取り付けられていたが、図6及び図7に示すように、本実施形態では、機械式ジャッキ装置120は取付角材260の中央部263に取り付けられている点が異なる。

40

【0060】

図6に示すように、取付部材の一例としての木質の取付角材260は、H形鋼20の掘削壁面12側のフランジ22の外面22Aに接触するように設けられている。

【0061】

図6及び図7に示すように、各取付角材260の中央部263には、Y方向に伸縮する機械式ジャッキ装置120がそれぞれ取り付けられている。なお、図7に示すように、機械式ジャッキ装置120の固定部134の針状の突起136を木質の取付角材260に差し込むことで、取付角材260が固定部134に固定されている。

50

【0062】

なお、機械式ジャッキ装置120の突起136を木質の取付角材260に差し込むことによる固定でなく、他の方法、例えばボルト締結や接着剤によって固定してもよい。

【0063】

図6及び図7に示すように、機械式ジャッキ装置120は、横矢板50の中央部53(図6参照)に取り付けられ、機械式ジャッキ装置120が取付角材260を介してH形鋼20を反力受けとして伸長することで、横矢板50が掘削壁面12に当てられている。

【0064】

別の観点から説明すると、取付角材260は、H形鋼20と機械式ジャッキ装置120との間に設けられ、機械式ジャッキ装置120が取り付けられると共に、H形鋼20に反力を伝えている。

10

【0065】

なお、図6の左側の機械式ジャッキ装置120は、伸長する前で横矢板50が掘削壁面12に当たる前)の状態で、中央と右側の機械式ジャッキ装置120は、伸長して横矢板50が掘削壁面12に当たった状態である。

【0066】

図6及び図7に示すように、取付角材260の端部262の機械式ジャッキ装置120が取り付けられた反対側の面には、H形鋼20のフランジ22の側部22Sに接触又は近接するように、添木66が固定されている。

【0067】

20

[施工方法]

次に、本実施形態の山留め構造200を用いた地盤10を掘削する施工方法の一例について説明する。なお、第一実施形態で詳しく説明したので、本実施形態では要部のみ説明する。

【0068】

汚染土壌19を含む敷地内地盤17(図4参照)を敷地境界18まで掘削すると(図5(A)及び図5(B)を参照)、H形鋼20の掘削壁面12との間に、固定部134(図3参照)に横矢板50及び取付角材260を固定した状態の機械式ジャッキ装置120を配置する。このとき、H形鋼20のフランジ22の外面22Aに接触するように、取付角材260を設置し、ハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転し(図3参照)、固定部134(横矢板50)と固定部134(取付角材260)との間隔を伸長し、横矢板50を掘削壁面12に当てる。

30

【0069】

このとき、横矢板50が掘削壁面12に当たった状態から、更にハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転させて、パンタグラフ部130を構成する腕部材132を弾性変形させる。これにより、横矢板50を掘削壁面12に押し付けて、掘削壁面12に押付荷重がかかった状態とする。

【0070】

上記作業を下から順次行う。つまり、固定部134に横矢板50及び取付角材260を固定した状態の機械式ジャッキ装置120を下から、順次配置し、横矢板50を掘削壁面12に押し付ける。

40

【0071】

機械式ジャッキ装置120を上まで配置したのち、取付角材260の端部262における機械式ジャッキ装置120が取り付けられた反対側の面に、H形鋼20のフランジ22の側部22Sに接触又は近接するように、添木66を釘などで固定する。

【0072】

[作用及び効果]

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0073】

H形鋼20の設置精度が低くても、機械式ジャッキ装置120で横矢板50を掘削壁面

50

12に当てることができる。よって、掘削壁面12と横矢板50との間に裏込め土520(図13(B)を参照)を充填する必要がなくなる。また、機械式ジャッキ装置120で横矢板50を掘削壁面12に押し付けることで、押付荷重が掘削壁面12の土圧に対抗し、掘削壁面12の崩壊を効果的に防止することができる。

【0074】

取付角材260は、第一実施形態の取付板60(図1等を参照)よりも剛性が高い。よって、取付角材260の中央部263に機械式ジャッキ装置120を設ければよいので、機械式ジャッキ装置120の設置数が少なくなり、この結果、施工工数が削減される。

【0075】

なお、掘削壁面12の土圧が小さい場合は、図8の別形態の例の山留め構造201のように、深度方向(Z方向)の取付角材260の配置間隔を大きくすることで、機械式ジャッキ装置120の設置数が更に少なくなり、この結果、施工工数が更に削減される。

【0076】

<第三実施形態>

本発明の第三実施形態に係る山留め構造について説明する。なお、第一実施形態及び第二実施形態と同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0077】

[構造]

まず、第三実施形態の山留め構造の構造について説明する。

【0078】

第一実施形態及び第二実施形態では、取付板60又は取付角材260に機械式ジャッキ装置120を取り付けられていたが、図9及び図10に示すように、本実施形態では、機械式ジャッキ装置320は、直接、H形鋼20に取り付けられている。

【0079】

図10に示すように、機械式ジャッキ装置320を構成するパンタグラフ部130の一方の固定部134には、固定機構部330が設けられている。固定機構部330は、U字形状のU字状部334と、固定螺旋軸部332と、を含んで構成されている。

【0080】

そして、図10及び図11に示すように、H形鋼20のフランジ22がU字状部334の間に位置するように機械式ジャッキ装置320が配置され、固定螺旋軸部332で締め付けることで、H形鋼20に固定されている。

【0081】

[施工方法]

次に、本実施形態の山留め構造300を用いた地盤10を掘削する施工方法の一例について説明する。なお、第一実施形態で詳しく説明したので、本実施形態では要部のみ説明する。

【0082】

汚染土壌19を含む敷地内地盤17(図4参照)を敷地境界18まで掘削すると(図5(A)及び図5(B)を参照)、固定部134(図3参照)に横矢板50を固定した状態の機械式ジャッキ装置320をH形鋼20のフランジ22に固定する。ハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転し(図3参照)、横矢板50を掘削壁面12に当てる。

【0083】

このとき、横矢板50が掘削壁面12に当った状態から、更にハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転させて、パンタグラフ部130を構成する腕部材132を弾性変形させる。これにより、横矢板50を掘削壁面12に押し付けて、掘削壁面12に押付荷重がかかった状態とする。

【0084】

上記作業を下から順次行う。つまり、固定部134に横矢板50を固定した状態の機械式ジャッキ装置320を下から、順次H形鋼20のフランジ22に固定し、横矢板50を掘削壁面12に押し付ける。

10

20

30

40

50

【0085】

【作用及び効果】

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0086】

H形鋼20の設置精度が低くとも、機械式ジャッキ装置320で横矢板50を掘削壁面12に当てることができる。よって、掘削壁面12と横矢板50との間に裏込め土520(図13(B)を参照)を充填する必要がなくなる。また、機械式ジャッキ装置320で横矢板50を掘削壁面12に押し付けることで、押付荷重が掘削壁面12の土圧に対抗し、掘削壁面12の崩壊を効果的に防止することができる。

【0087】

10

また、機械式ジャッキ装置320は固定機構部330でH形鋼20のフランジ22に固定されているので、H形鋼20から外れることが防止され、この結果、横矢板50の掘削壁面12の押し付けが維持される。

【0088】

<第四実施形態>

本発明の第四実施形態に係る山留め構造について説明する。なお、第一実施形態～第三実施形態と同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0089】

【構造】

まず、第四実施形態の山留め構造の構造について説明する。

20

【0090】

第一実施形態～第三実施形態では、機械式ジャッキ装置120(図3参照)によって横矢板50を掘削壁面12に当てていたが、図11に示すように、本実施形態では、水圧式ジャッキ装置420によって横矢板50を掘削壁面12に当てている。

【0091】

図11及び図12に示すように、各取付板60には、Y方向に伸縮する水圧式ジャッキ装置420がそれぞれ取り付けられている。水圧式ジャッキ装置420についての説明は後述する。

【0092】

30

各水圧式ジャッキ装置420には、横矢板50が取り付けられ、水圧式ジャッキ装置420がH形鋼20を反力受けとして伸長することで、横矢板50が掘削壁面12に当てられている。

【0093】

別の観点から説明すると、取付板60は、H形鋼20と水圧式ジャッキ装置420との間に設けられ、水圧式ジャッキ装置420が取り付けられると共に、H形鋼20に反力を伝えている。

【0094】

(水圧式ジャッキ装置)

次に水圧式ジャッキ装置420について説明する。

40

【0095】

図12に示すように、水圧式ジャッキ装置420は、側面424が蛇腹状(アコーディオン構造)の袋体426を有している。この袋体426の上面には、水などの液体を注入するための注入口422が形成されている。

【0096】

袋体426の前面部426Aには横矢板50が接着剤等で接合され、後面部426Bには取付板60が接着剤等で接合されている。つまり、袋体426と、横矢板50及び取付板60と、は一体となっている。

【0097】

なお、前面部426Aに複数の突起136(図3参照)が設けられており、横矢板50に突起136を差し込むことで一体化してもよい。同様に後面部426Bに複数の突起1

50

36（図3参照）が設けられており、取付板60に突起136を差し込むことで一体化してもよい。

【0098】

そして、注入口422をあけて水を袋体426に注入することで、袋体426が膨らみ前面部426A（横矢板50）と後面部426B（取付板60）の間隔が広がり、注入口422を閉じる。注入口422には、図示していない逆止弁等が設けられており、注入した水が逆流しない構造になっている。なお、名称は「水圧式」であるが、水以外の液体を注入してもよい。

【0099】

【施工方法】

10

次に、本実施形態の山留め構造400を用いた地盤10を掘削する施工方法の一例について説明する。なお、第一実施形態で詳しく説明したので、本実施形態では要部のみ説明する。

【0100】

汚染土壤19を含む敷地内地盤17（図4参照）を敷地境界18まで掘削すると（図5（A）及び図5（B）を参照）、H形鋼20の掘削壁面12との間に、袋体426の前面部426A及び後面部426B（図12参照）に横矢板50及び取付板60を固定した状態の水圧式ジャッキ装置420を配置する。

【0101】

このとき、H形鋼20のフランジ22の外面22Aに接触するように、取付板60を設置する。そして、注入口422から水を袋体426に注入し、袋体426を膨らませ前面部426A（横矢板50）と後面部426B（取付板60）の間隔を広げ、横矢板50を掘削壁面12に当てる。

20

【0102】

上記作業を下から順次行う。つまり、袋体426に横矢板50及び取付板60を固定した状態の水圧式ジャッキ装置420を下から、順次配置し、横矢板50を掘削壁面12に押し付ける。

【0103】

水圧式ジャッキ装置420を上まで配置したのち、取付板60の端部62における水圧式ジャッキ装置420が取り付けられた反対側の面に、H形鋼20のフランジ22の側部22Sに接触又は近接するように、添木66を釘などで固定する。

30

【0104】

【作用及び効果】

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0105】

H形鋼20の設置精度が低くても、水圧式ジャッキ装置420で横矢板50を掘削壁面12に当てることができる。よって、掘削壁面12と横矢板50との間に裏込め土520（図13（B）を参照）を充填する必要がなくなる。

【0106】

また、水圧式ジャッキ装置420の袋体426の前面部426A全体で横矢板50を支持するので、横矢板50の撓みが抑制され、横矢板50が掘削壁面12に密着し、掘削壁面12の崩壊を効果的に防止することができる。

40

【0107】

なお、水圧式ジャッキ装置420の袋体426に、横矢板50が掘削壁面12に当った状態から、更に水をポンプで注入して注入口422を封止して内圧をかけた状態として、横矢板50を掘削壁面12に押し付け掘削壁面12に押付荷重をかけてもよい。

【0108】

また、水圧式ジャッキ装置420の袋体426に、水でなく気体をポンプで注入して内圧をかけた状態としてもよい。

【0109】

50

<その他>

尚、本発明は上記実施形態に限定されない。

【0110】

例えば、上記第一実施形態～第三実施形態では、横矢板50が掘削壁面12に当った状態から、更にハンドル部材150で送り螺旋軸140を回転し、横矢板50を掘削壁面12に押し付けて、掘削壁面12に押付荷重がかかった状態としたが、これに限定されない。横矢板50を掘削壁面12に当てるだけとし、押付荷重をかけなくてもよい。

【0111】

また、例えば、上記第一実施形態及び第二実施形態では、取付板60及び取付角材260は、H形鋼20の掘削壁面12側のフランジ22に接触するように配置したが、これに限定されない。反対側のフランジ26に接触するように配置してもよい。なお、機械式ジャッキ装置120及び水圧式ジャッキ装置420がフランジ22に干渉しないように適宜配置する。要は、H形鋼20を反力受けとして、横矢板50を掘削壁面12に当てることができればよい。

【0112】

また、例えば、上記実施形態では、杭の一例としてH形鋼20を用いたが、これに限定されない。H形鋼20以外の形鋼であってもよいし、円柱状又は角柱状の杭であってもよい。

【0113】

また、例えば、上記実施形態では、伸縮装置として、機械式ジャッキ装置120、320及び水圧式ジャッキ装置420を用いたが、これに限定されない。例えば、油圧式ジャッキ装置を用いてもよい。或いは、風船のようにゴム等の弾性体からなる袋体に気体又は液体を注入して膨らませるものであってもよい。つまり、H形鋼20などの杭を反力受けとして、横矢板50等の板材を掘削壁面12に当てることができる伸縮装置であればよい。

【0114】

また、例えば、上記実形態では、横矢板50、取付板60及び取付角材260は、木質であったが、これに限定されない。樹脂製や金属製の板材及び取付部材であってもよい。なお、樹脂製や金属製の板材及び取付部材の伸縮装置への固定は、どのような方法であってもよい。例えば、突起136を挿入する挿入孔を板材及び取付部材にあけてもよいし、ボルト締結で固定してもよいし、或いは接着剤によって固定してもよい。

【0115】

また、上記実施形態では、工場等の敷地境界18内の汚染土壤19を含む敷地内地盤17を完全に掘削して除去する山留め壁オープンカット工法に適用したが、これに限定されない。なお、本発明は、汚染土壤の除去や免震ピット等のよう敷地境界を掘削壁面として掘削をする場合で、且つ隣接土地が道路等で使用できない場合に特に有効である。

【0116】

尚、本発明は上記実施形態に限定されない。本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得ることは言うまでもない

【符号の説明】

【0117】

1 2	掘削壁面
2 0	H形鋼(杭の一例)
5 0	横矢板(板材の一例)
6 0	取付板(取付部材の一例)
6 6	添木(固定部材の一例)
1 0 0	山留め構造
1 2 0	機械式ジャッキ装置(伸縮装置の一例)
2 0 0	山留め構造
2 6 0	取付角材(取付部材の一例)

10

20

30

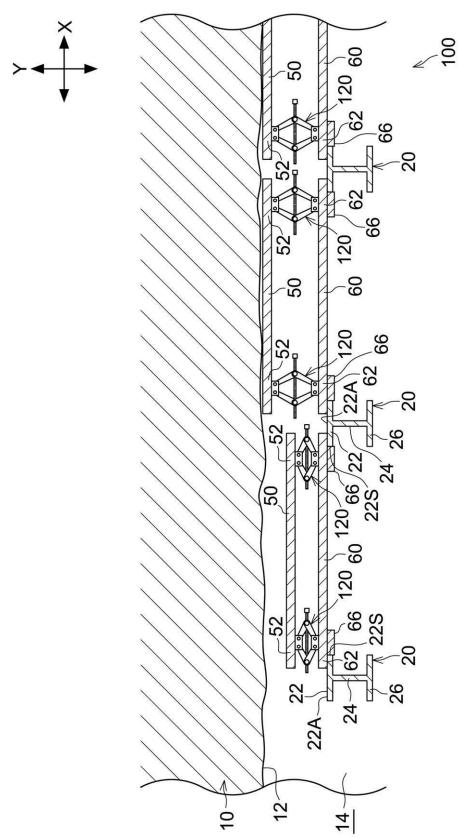
40

50

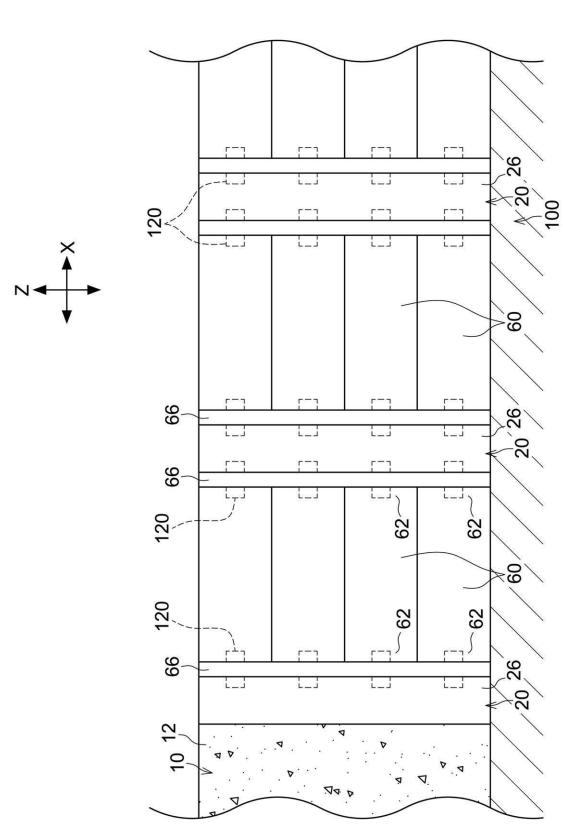
3	0	0
3	2	0
4	0	0
4	2	0

- 山留め構造
- 機械式ジャッキ装置（伸縮装置の一例）
- 山留め構造
- 水圧式ジャッキ装置（伸縮装置の一例）

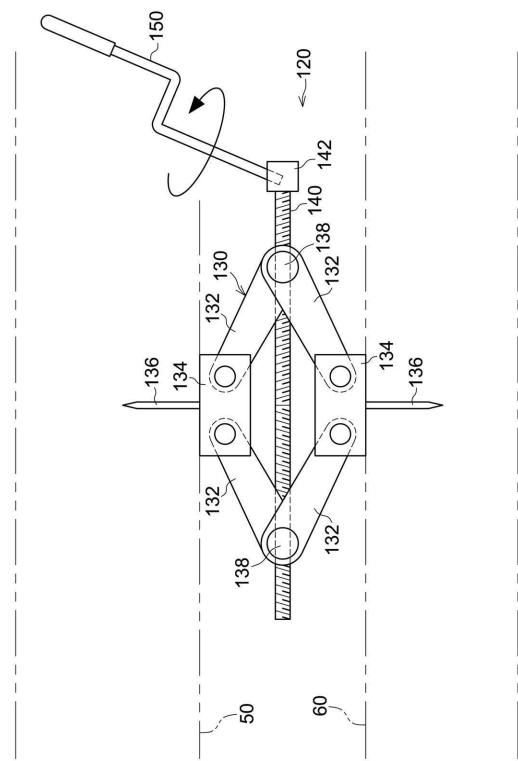
【 四 1 】



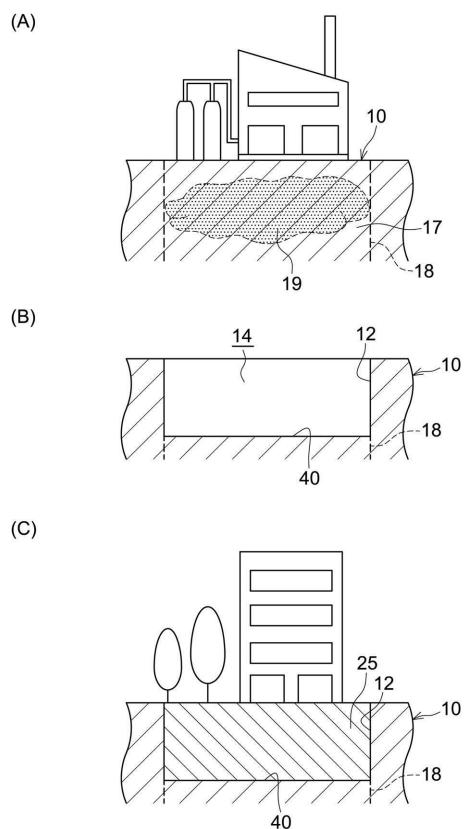
【 図 2 】



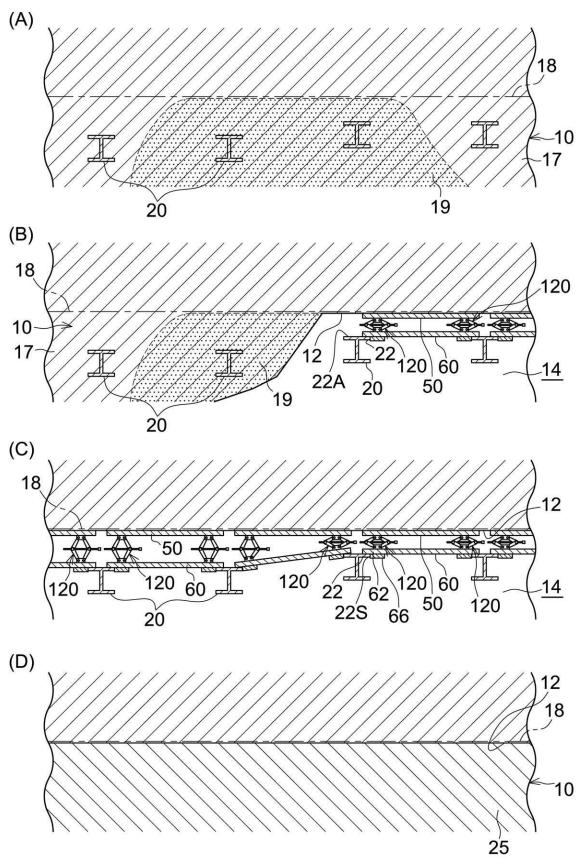
【図3】



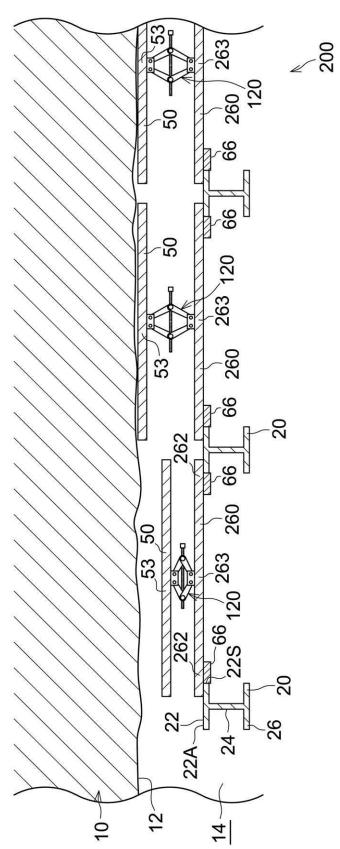
【 四 4 】



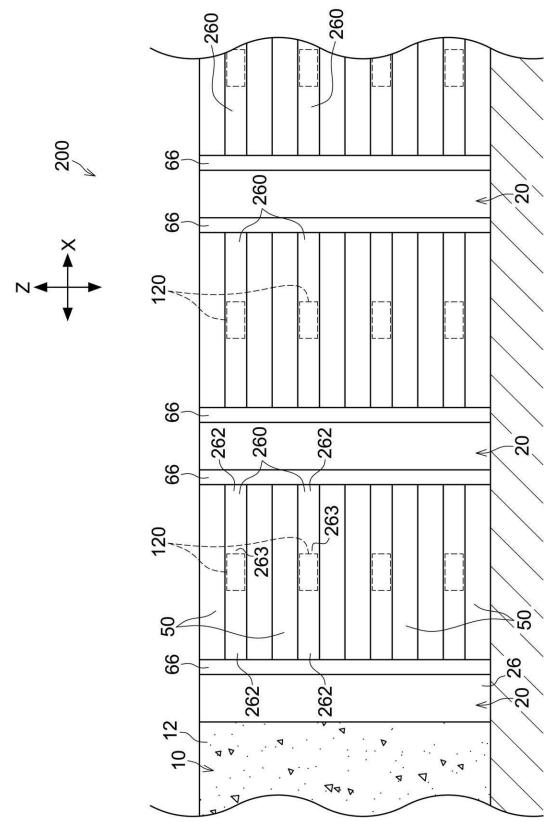
【図5】



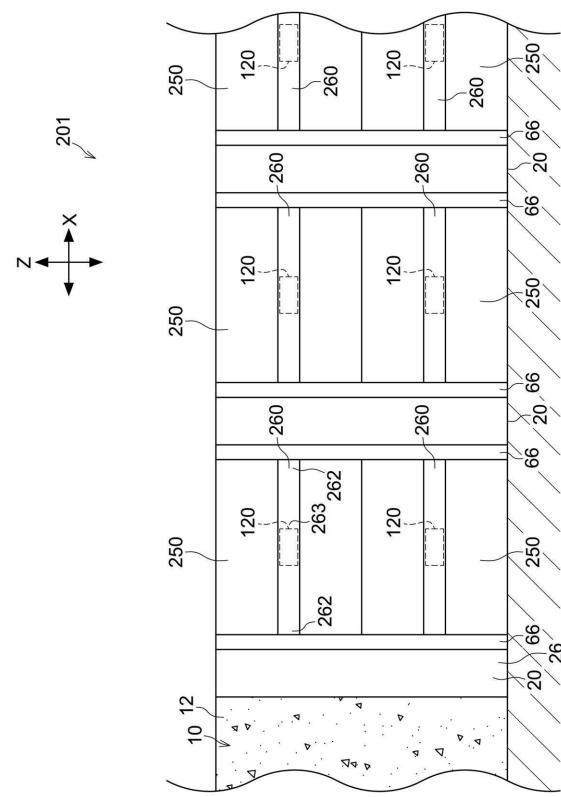
【図6】



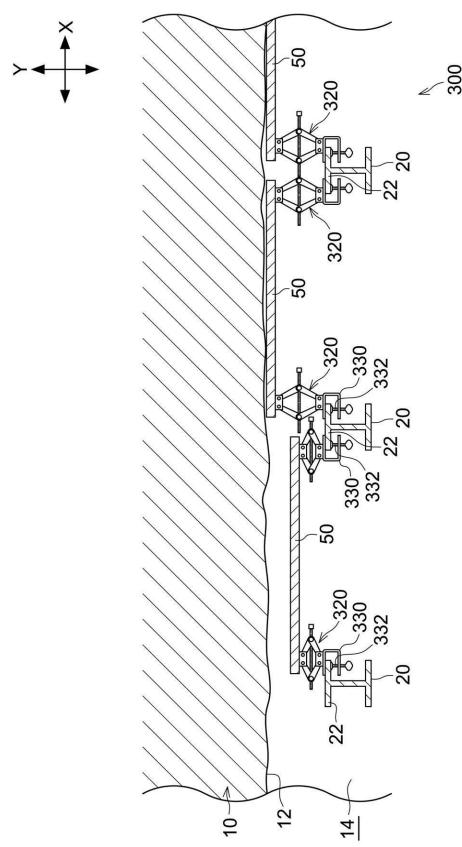
【図7】



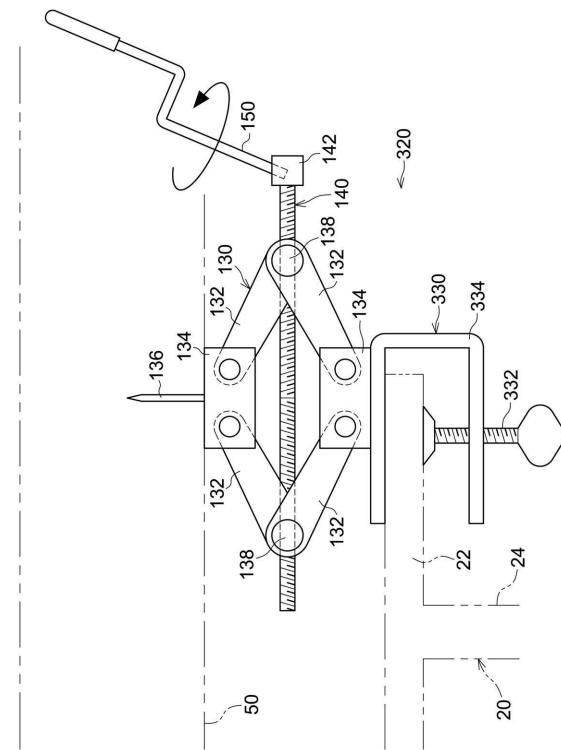
【 义 8 】



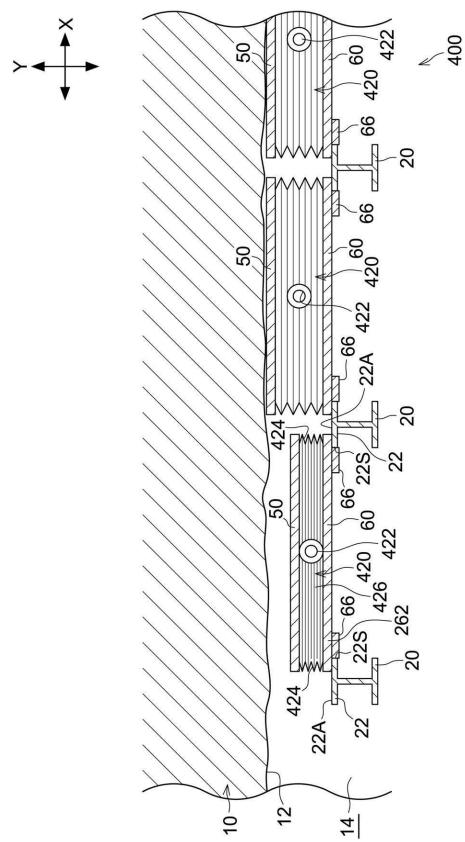
【図9】



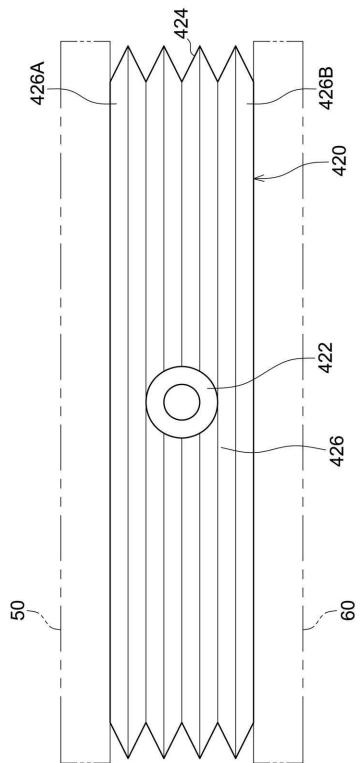
【図10】



【図 1 1】

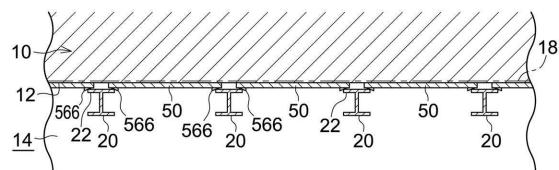


【図12】

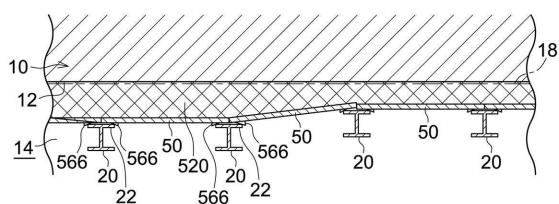


【図13】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 舟川 将史

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 矢部 誠一

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 藤安 良昌

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 小岩 征義

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中土木内

審査官 柿原 巧弥

(56)参考文献 特開昭61-294024 (JP, A)

特開平01-219211 (JP, A)

実開昭64-019633 (JP, U)

実開平03-119041 (JP, U)

実開昭61-206743 (JP, U)

特開昭55-078714 (JP, A)

米国特許出願公開第2008/0145153 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 02 D 5 / 02

E 02 D 17 / 04

E 02 D 17 / 08