

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-172995

(P2024-172995A)

(43)公開日 令和6年12月12日(2024.12.12)

(51) 國際特許分類

FI

E 0 2 D 17/04 (2006.01)

E 0 2 D 17/04

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全11頁)

(21)出願番号	特願2023-91097(P2023-91097)	(71)出願人	000003621
(22)出願日	令和5年6月1日(2023.6.1)		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 1 3 号
		(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
		(72)発明者	大西 直宏 愛知県名古屋市中区錦二丁目 2 番 1 3 号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内
		(72)発明者	氏原 将之 愛知県名古屋市中区錦二丁目 2 番 1 3 号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内
		(72)発明者	伊藤 智弘 愛知県名古屋市中区錦二丁目 2 番 1 3 号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内

最終頁に続く

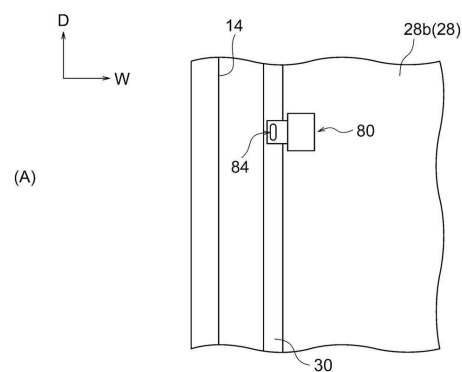
(54)【発明の名称】 山留め工法

(57) 【要約】

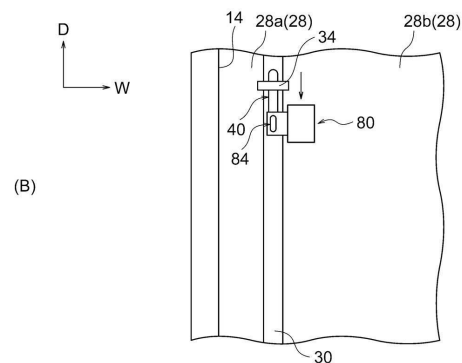
【課題】既存建物の既存地下外壁を補強するための鋼製の斜梁やバットレスを用いることなく、既存建物の地下外壁の変形を防止した上で、既存建物の既存地下外壁の内側に新たな山留め壁を施工することである。

【解決手段】既存建物の地上部を解体したコンクリートガラを既存建物の地下空間に埋め戻して既存建物の既存地下外壁内部を埋め戻したコンクリートガラ上にコンクリートを打設することでコンクリート作業地盤を施工すると共に、コンクリートが打設されていない溝を既存地下外壁に沿って設ける工程と、削孔装置の削孔部を溝から地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に溝に沿って水平方向にセメントスラリーを注入する部分を広げながら山留め壁を施工しつつ、削孔部の移動に伴い山留め壁が施工された部分における既存地下外壁側のコンクリート作業地盤に生じる土圧を中央側のコンクリート作業地盤に伝達する伝達部材を溝に装着する工程と、を備える。

【選択図】図9



10



20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

既存建物の地上部を解体したコンクリートガラを既存建物の地下空間に埋め戻して前記既存建物の既存地下外壁内部を埋め戻したコンクリートガラ上にコンクリートを打設することでコンクリート作業地盤を施工すると共に、コンクリートが打設されていない溝を前記既存地下外壁に沿って設ける工程と、

削孔装置の削孔部を前記溝から地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に前記溝に沿って水平方向にセメントスラリーを注入する部分を広げながら山留め壁を施工しつつ、前記削孔部の移動に伴い山留め壁が施工された部分における前記既存地下外壁側の前記コンクリート作業地盤に生じる土圧を中央側の前記コンクリート作業地盤に伝達する伝達部材を前記溝に装着する工程と、

10

を備える山留め工法。

【請求項 2】

前記山留め壁を施工する工程では、前記削孔部を前記地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に前記地中に挿入した前記削孔部を水平方向に移動させながら前記山留め壁を施工する、

請求項 1 に記載の山留め工法。

【請求項 3】

前記溝については、型枠を用いて施工される、

請求項 1 又は 2 に記載の山留め工法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、山留め工法に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 に記載の既存建物の解体工法には、既存建物の解体工法であって、既存建物の地上部分の解体時に、地下部分の既存外壁部から内側へ所定の間隔を開けた位置に仮設土圧壁を構築し、仮設土圧壁と既存外壁部との間に埋戻し土を充填して、土圧を既存外壁部から仮設土圧壁に受け替え、既存建物の地下部分の解体時に、新築地下外壁部の地中障害物撤去工事を行うことが記載されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2011 - 017188 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

既存地下を有する既存建物を解体して、新築建物を構築することがある。このような場合に、既存建物の地上部を解体したコンクリートガラでは既存建物の地下空間が埋まりきらず作業地盤を既存建物の既存地下外壁の上端に対して例えば 10〔m〕程度下げて新築建物を構築する工事を開始することがある。

40

【0005】

作業地盤が既存建物の既存地下外壁に囲まれているため、既存地下外壁を山留め壁として利用する必要がある。ここで、新築建物の地下が既存建物の地下に対して深い場合や、新築建物の地下が既存建物の地下に対して浅い場合でも遮水目的で既存地下外壁の内側に新たな山留め壁が必要となる。

【0006】

既存地下外壁の内側に新たな山留め壁の強度が発現するまでは、既存地下外壁を支持する支持力が弱まることで、既存地下外壁が変形して周辺地盤に沈下などの悪影響を及ぼす

50

恐れがある。

【 0 0 0 7 】

従来、既存地下外壁の内側に新たな山留め壁を施工する場合には、既存地下外壁の変形防止対策として、既存地下外壁を補強するための鋼製の斜梁やバットレスを新たに設けるなどの専用の補助部材を必要としていた。

【 0 0 0 8 】

本開示の課題は、既存建物の既存地下外壁を補強するための鋼製の斜梁やバットレスを用いることなく、既存建物の既存地下外壁の変形を防止した上で、既存地下外壁の内側に新たな山留め壁を施工することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

第 1 態様に係る山留め工法は、既存建物の地上部を解体したコンクリートガラを既存建物の地下空間に埋め戻して前記既存建物の既存地下外壁内部を埋め戻したコンクリートガラ上にコンクリートを打設することでコンクリート作業地盤を施工すると共に、コンクリートが打設されていない溝を前記既存地下外壁に沿って設ける工程と、削孔装置の削孔部を前記溝から地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に前記溝に沿って水平方向にセメントスラリーを注入する部分を広げなら山留め壁を施工しつつ、前記削孔部の移動に伴い山留め壁が施工された部分における前記既存地下外壁側の前記コンクリート作業地盤に生じる土圧を中央側の前記コンクリート作業地盤に伝達する伝達部材を前記溝に装着する工程と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

上記態様によれば、削孔装置の削孔部を溝から地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に水平方向に溝に沿ってセメントスラリーを注入する部分を広げなら山留め壁を施工する。このときに、削孔部の移動に伴い山留め壁が施工された部分における既存地下外壁側のコンクリート作業地盤に生じる土圧を中央側のコンクリート作業地盤に伝達する伝達部材を溝に装着する。

【 0 0 1 1 】

つまり、山留め壁を施工した直後の部分については、土とセメントスラリーとが攪拌されて生じたソイルセメントの強度が発現していないため、既存地下外壁から既存地下外壁側のコンクリート作業地盤に作用する土圧が中央側のコンクリート作業地盤に伝達することができず、既存地下外壁が変形してしまうことが考えられる。しかし、伝達部材を用いることで、既存地下外壁から既存地下外壁側のコンクリート作業地盤に作用する土圧を、伝達部材を介して中央側のコンクリート作業地盤に伝達することで、既存地下外壁の変形が防止される。換言すれば、既存地下外壁の変形が防止された上で、山留め壁が施工される。

【 0 0 1 2 】

このように、既存建物の既存地下外壁を補強するための鋼製の斜梁やバットレスを用いることなく、既存建物の既存地下外壁の変形を防止した上で、既存建物の既存地下外壁の内側に新たな山留め壁を施工することができる。

【 0 0 1 3 】

第 2 態様に係る山留め工法は、第 1 態様に記載の山留め工法において、前記山留め壁を施工する工程では、前記削孔部を前記地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に前記地中に挿入した前記削孔部を水平方向に移動させながら前記山留め壁を施工することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記態様によれば、削孔部を地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に地中に挿入した削孔部を水平方向に移動させながら山留め壁を施工する。このため、オーガスクリュウによって複数のソイルセメント柱を 1 個ずつ形成することで山留め壁を施工する場合と比して、施工時間を短縮することができる。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

第 3 態様に係る山留め工法は、第 1 又は 2 態様に記載の山留め工法において、前記溝については、型枠を用いて施工されることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記態様によれば、型枠を用いて施工される。これにより、カッターを用いて打設されたコンクリートの一部を取り除くことで溝を施工する場合と比して、施工時間を短縮することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本開示によれば、既存建物の既存地下外壁を補強するための鋼製の斜梁やバットレスを用いることなく、既存建物の既存地下外壁の変形を防止した上で、既存建物の既存地下外壁の内側に新たな山留め壁を施工することができる。 10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本開示の実施形態に係る山留め工法によって施工される山留め壁が解体後に施工される既存建物を示した模式図である。

【図 2】本開示の実施形態に係る山留め工法によって施工される山留め壁が解体後に施工される既存建物の解体状態を示した模式図である。

【図 3】(A)(B)本開示の実施形態に係る山留め工法の一工程であって、作業地盤を施工する工程を示した断面図である。

【図 4】本開示の実施形態に係る山留め工法において施工された溝を示した平面図である。 20

【図 5】本開示の実施形態に係る山留め工法において施工された溝を示した斜視図である。

【図 6】本開示の実施形態に係る山留め工法において用いられる TRD 工法で使用する連続溝掘削機等を示した断面図である。

【図 7】本開示の実施形態に係る山留め工法において用いられる TRD 工法で使用する連続溝掘削機等を示した断面図である。

【図 8】本開示の実施形態に係る山留め工法において施工された溝にジャッキが掛け渡された状態を示した斜視図である。

【図 9】(A)(B)本開示の実施形態に係る山留め工法によって施工される山留め壁の施工状態を示した平面図である。 30

【図 10】(A)(B)本開示の実施形態に係る山留め工法によって施工される山留め壁の施工状態を示した平面図である。

【図 11】本開示の実施形態に係る山留め工法によって施工された山留め壁を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

本開示の実施形態に係る山留め工法の一例について、図 1 ~ 図 11 を用いて説明する。具体的には、既存の建物（以下「既存建物」）を解体し、解体した跡地に新築建物を構築するための山留め壁を施工する方法である。なお、各図に示す矢印 H は、構造物の上下方向であって鉛直方向を示し、各図に示す矢印 W は、構造物の幅方向であって、水平方向を示し、各図に示す矢印 D は、構造物の奥行方向であって、矢印 W と直交する水平方向を示す。 40

【 0 0 2 0 】

（既存建物 10）

解体される既存建物 10 は、図 1 に示されるように、地下階を有する建物であって、例えば、鉄骨造（S 造）によって構築されている。具体的には、既存建物 10 の地下には、地下空間 12 を取り囲む既存地下外壁 14 と、既存床スラブ 18 と、複数の既存柱 26 等とが設けられている。

【 0 0 2 1 】

(既存建物 10 の解体工程)

既存建物 10 の解体工程では、図 2 に示されるように、既存建物 10 の地上部分を解体し、解体によって生じたコンクリートガラ G A を地下空間 12 に埋め戻す。なお、コンクリートガラ G A とは、解体工程の際に排出されるコンクリートのがれきのことである。換言すれば、コンクリートガラ G A とは、コンクリートの破片のことである。

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、既存建物 10 の地上部を解体したコンクリートガラ G A では既存建物 10 の地下空間 12 が埋まりきらず、埋め戻されたコンクリートガラ G A の上面は、既存地下外壁 14 の上端に対して下方で、既存地下外壁 14 に囲まれてしまう。また、コンクリートガラ G A が埋め戻された部分には、既存柱 26 が残されている。

10

【 0 0 2 3 】

(コンクリート作業地盤 28 を施工する工程)

コンクリート作業地盤 28 を施工する工程では、図 3 (A) (B) に示されるように、地下空間 12 に埋め戻されたコンクリートガラ G A の上面に捨てコンクリート (所謂「捨てコン」) を打設することで、既存地下外壁 14 に囲まれたコンクリート作業地盤 28 を施工する。

【 0 0 2 4 】

ここで、コンクリート作業地盤 28 には、捨てコンが打設されていない溝 30 が、既存地下外壁 14 に沿って設けられている。具体的には、この溝 30 は、コンクリートガラ G A の上面に捨てコンを打設するときに、型枠を用いることで施工されている。

20

【 0 0 2 5 】

溝 30 とは、スリットであって、溝 30 によって、コンクリート作業地盤 28 は、既存地下外壁 14 側の壁側作業地盤 28 a と、既存地下外壁 14 から離れた既存建物 10 の中央側の中央側作業地盤 28 b とに分離されている。このため、図 4、図 5 に示されるように、上方から見て、溝 30 を通してコンクリートガラ G A が見えている。壁側作業地盤 28 a は、既存地下外壁 14 側のコンクリート作業地盤 28 の一例であって、中央側作業地盤 28 b は、中央側のコンクリート作業地盤 28 の一例である。

【 0 0 2 6 】

(山留め壁 40 を施工しつつ溝 30 にジャッキ 34 を装着する工程)

山留め壁 40 を施工しつつ溝 30 にジャッキ 34 を装着する工程で、山留め壁 40 を施工するために、ソイルセメント地中連続壁工法 (所謂「TRD工法」) が用いられる。ソイルセメント地中連続壁工法では、図 6、図 7 に示されるように、地上を走行するためのクローラ 82 を備えた連続溝掘削機 80 を用いる。この連続溝掘削機 80 は、鉛直方向に延びるカッターポスト 86 と、カッターポスト 86 の外周をガイドとして周回するチェーンカッター 88 とを備えている。連続溝掘削機 80 は、削孔装置の一例である。

30

【 0 0 2 7 】

この構成において、地中でチェーンカッター 88 を周回させつつカッターポスト 86 を水平方向に移動させ、かつ、カッターポスト 86 の先端部からセメントスラリーを吐出する。そして、移動方向に掘削しつつ吐出したセメントスラリーと原位置土とミキシングしてソイルセメントの山留め壁 40 を施工する。このように、カッターポスト 86 とチェーンカッター 88 とで、地中を削孔する削孔部 84 を構成している。

40

【 0 0 2 8 】

また、山留め壁 40 を施工しつつ溝 30 にジャッキ 34 を装着する工程で用いられるジャッキ 34 は、図 8 に示されるように、壁側作業地盤 28 a と中央側作業地盤 28 b とに掛け渡されており、壁側作業地盤 28 a が既存地下外壁 14 から受けた荷重を中央側作業地盤 28 b へ伝達する。ジャッキ 34 は、伝達部材の一例である。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、図 9 (A) (B) に示されるように、溝 30 において奥行方向の奥側の部分から手前側の部分に、連続溝掘削機 80 を移動させて山留め壁 40 を施工し始める。ここで、図 9 (B) に示されるように、山留め壁 40 を施工した直後の部分については

50

、この部分を挟んで壁側作業地盤 28 a と中央側作業地盤 28 b とにジャッキ 34 を掛け渡す。つまり、山留め壁 40 を施工した直後の部分については、ソイルセメントの強度が発現していないため、既存地下外壁 14 から壁側作業地盤 28 a に作用する土圧が中央側作業地盤 28 b に伝達することができず、既存地下外壁 14 が変形してしまうことが考えられる。しかし、ジャッキ 34 を用いることで、既存地下外壁 14 から壁側作業地盤 28 a に作用する土圧を、ジャッキ 34 を介して中央側作業地盤 28 b に伝達し、既存地下外壁 14 の変形が防止される。

【0030】

さらに、図 10 (A) に示されるように、連続溝掘削機 80 をさらに移動させて山留め壁 40 を施工し続ける。そして、山留め壁 40 を施工した直後の部分については、この部分を挟んで壁側作業地盤 28 a と中央側作業地盤 28 b とにジャッキ 34 を掛け渡す。

10

【0031】

また、図 10 (B) に示されるように、連続溝掘削機 80 をさらに移動させて山留め壁 40 を施工し続ける。そして、山留め壁 40 を施工した直後の部分については、この部分を挟んで壁側作業地盤 28 a と中央側作業地盤 28 b とにジャッキ 34 を掛け渡す。さらに、ソイルセメントの強度が発現した部分の山留め壁 40 の部分については、ジャッキ 34 を取り外す(図中二点鎖線参照)。この取り外されたジャッキ 34 は、山留め壁 40 を施工した直後の部分に用いられる。

【0032】

このようにして、ジャッキ 34 の装着及び離脱を繰り返して山留め壁 40 全体が施工される(図 11 参照)。

20

【0033】

(まとめ)

以上説明したように、本実施形態の山留め工法においては、削孔部 84 の移動に伴いセメントスラリーを注入する部分を奥行方向の奥側から手前側に広げながら山留め壁 40 を施工する。そして、削孔部 84 の移動に伴い山留め壁 40 を施工した直後の部分については、この部分を挟んで壁側作業地盤 28 a と中央側作業地盤 28 b とにジャッキ 34 を掛け渡す。

【0034】

ジャッキ 34 を用いることで、既存地下外壁 14 から壁側作業地盤 28 a に作用する土圧を、ジャッキ 34 を介して中央側作業地盤 28 b に伝達することで、既存地下外壁 14 の変形が防止される。このようにして、既存建物 10 の既存地下外壁 14 を補強するための鋼製の斜梁やバットレスを用いることなく、既存建物 10 の既存地下外壁 14 の変形を防止した上で、既存建物 10 の既存地下外壁 14 の内側に新たな山留め壁 40 を施工することができる。

30

【0035】

また、本実施形態の山留め工法においては、削孔部 84 を地中に挿入して削孔し、セメントスラリーを注入すると共に地中に挿入した削孔部 84 を水平方向に移動させながら土とセメントスラリーとが攪拌されて生じた山留め壁 40 を施工する。つまり、ソイルセメント地中連続壁工法(所謂「TRD 工法」)を用いて山留め壁 40 が施工される。このため、オーガスクリュウによって複数のソイルセメント柱を 1 個ずつ形成することで山留め壁を施工する場合(例えば、SWM 工法を用いた場合)と比して、施工時間を短縮することができる。

40

【0036】

また、本実施形態の山留め工法においては、溝 30 については、型枠を用いて施工される。このため、カッターを用いて打設された捨てコンの一部を取り除くことで溝を形成する場合と比して、施工時間を短縮することができる。

【0037】

なお、本開示を特定の実施形態について詳細に説明したが、本開示に係る実施形態に限定されるものではなく、本開示の範囲内にて他の種々の実施形態をとることが可能である

50

ことは当業者にとって明らかである。特許請求の範囲、明細書および図面の記載から当業者が認識することができる技術的思想に反しない限り、変更、削除、付加、及び各実施形態の組み合わせが可能である。

【 0 0 3 8 】

また、上記実施形態では、解体される既存建物 1 0 は、鉄骨造（ S 造 ）であったが、鉄筋コンクリート造（ R C 造 ）、鉄骨鉄筋コンクリート造（ S R C 造 ）等であってもよい。

【 0 0 3 9 】

また、上記実施形態では特に説明しなかったが、新築の作業地盤が、既存地下外壁の上端よりも低くなくてもよく、新築建物の地下が既存建物の地下に対して浅い場合でも遮水目的で既存地下外壁の内側に新たな山留め壁が必要となる場合に、前述した山留め工法を用いてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

また、上記実施形態では、山留め壁 4 0 を施工した部分にジャッキ 3 4 を取り付けたが、これから山留め壁 4 0 が施工される部分にジャッキ 3 4 を取り付けてもよい。これにより、壁側作業地盤 2 8 a から中央側作業地盤 2 8 b へ確実に荷重が伝達される。

【 0 0 4 1 】

また、上記実施形態では特に説明しなかったが、壁側作業地盤 2 8 a から中央側作業地盤 2 8 b へ伝達された荷重をさらに既存柱 2 6 に伝達してもよい。これにより、既存地下外壁 1 4 の変形が効果的に防止される。

【 0 0 4 2 】

20

また、上記実施形態では特に説明しなかったが、山留め壁に H 鋼等を挿入してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

- 1 0 既存建物
- 1 2 地下空間
- 1 4 既存地下外壁
- 2 8 コンクリート作業地盤
- 2 8 a 壁側作業地盤（既存地下外壁側のコンクリート作業地盤の一例）
- 2 8 b 中央側作業地盤（中央側のコンクリート作業地盤の一例）
- 3 0 溝
- 3 4 ジャッキ（伝達部材の一例）
- 8 0 連続溝掘削機（削孔装置の一例）
- 8 4 削孔部

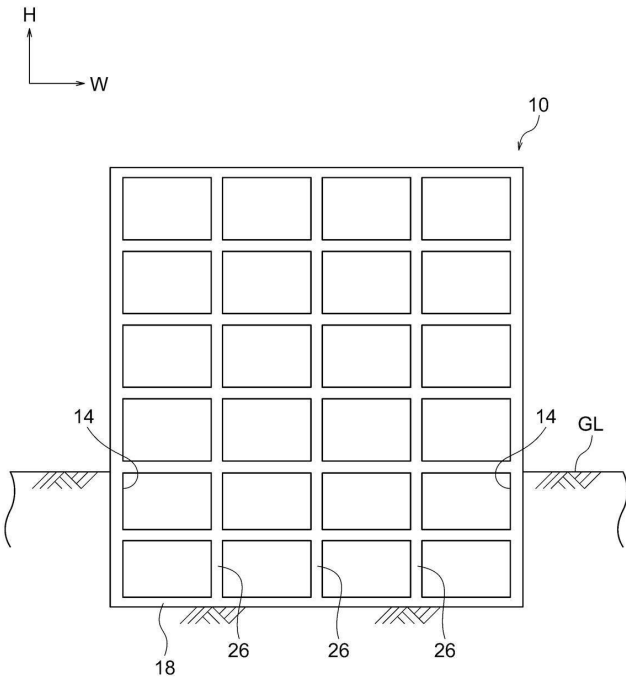
30

40

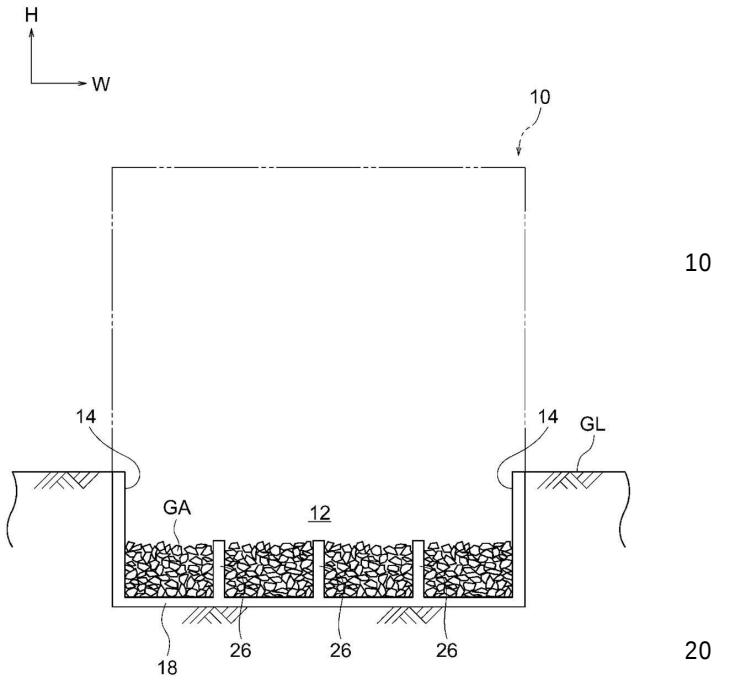
50

【図面】

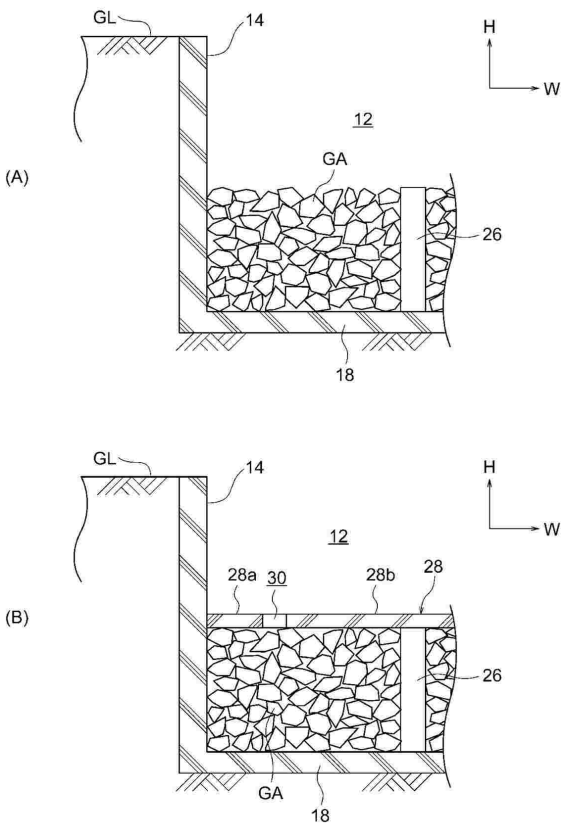
【図 1】



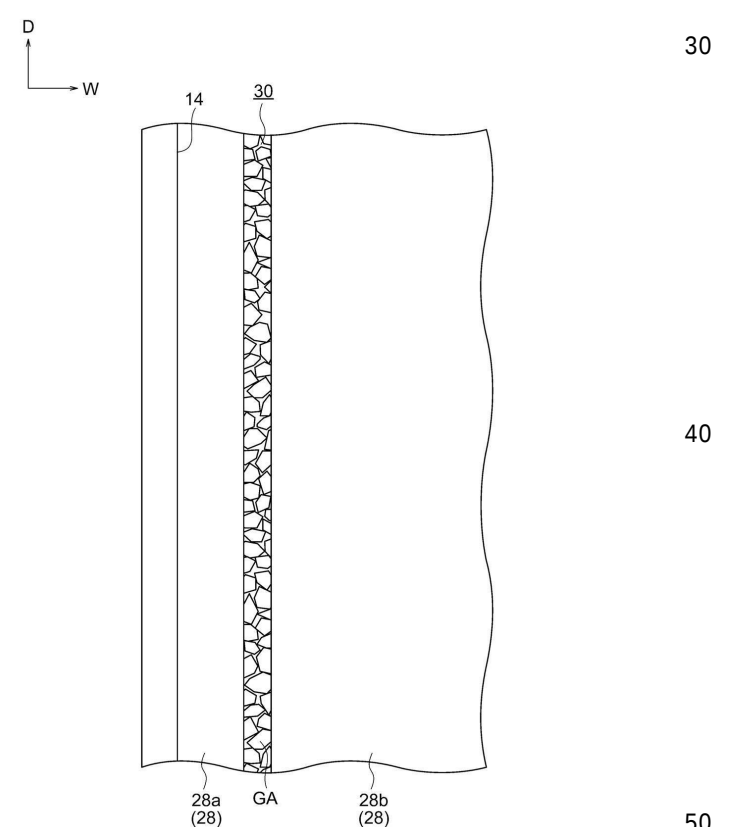
【図 2】



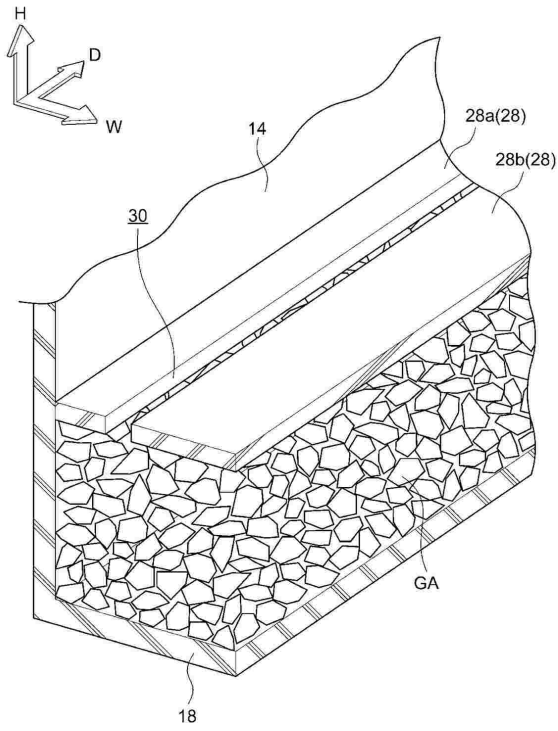
【図 3】



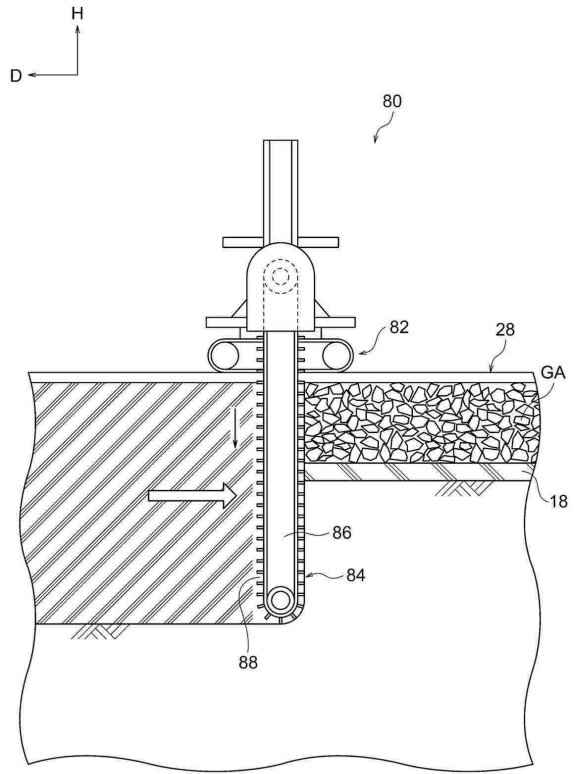
【図 4】



【図 5】



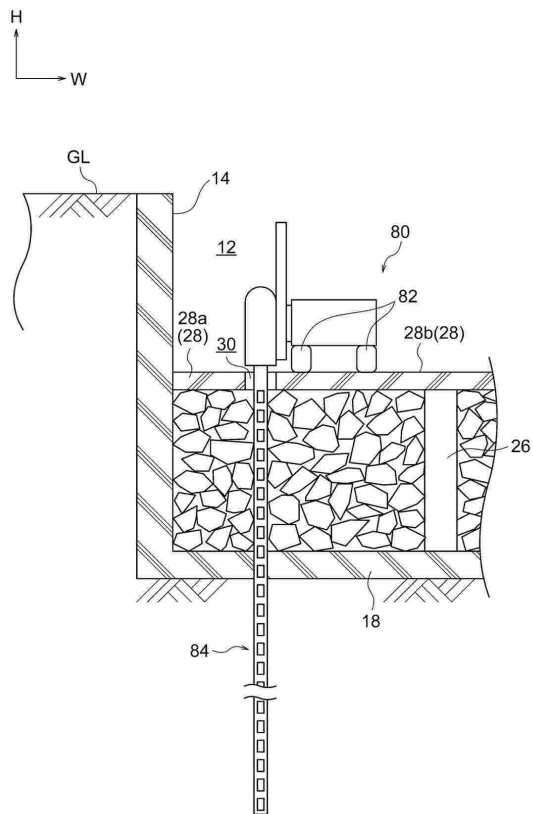
【図 6】



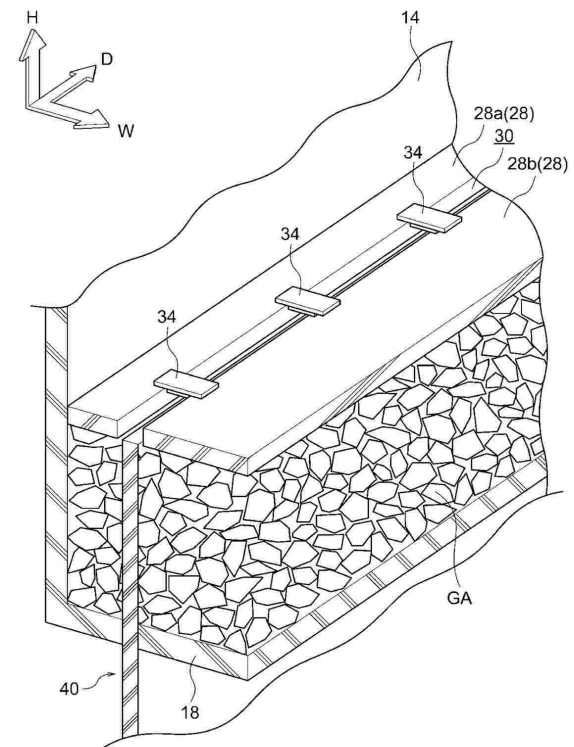
10

20

【図 7】



【図 8】

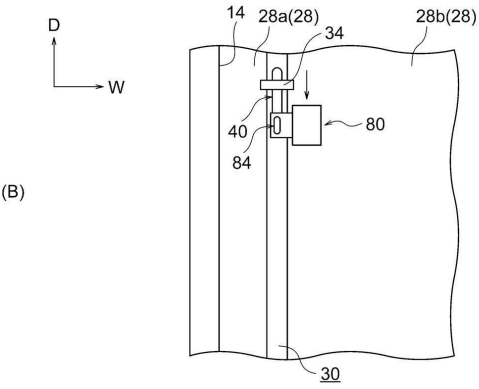
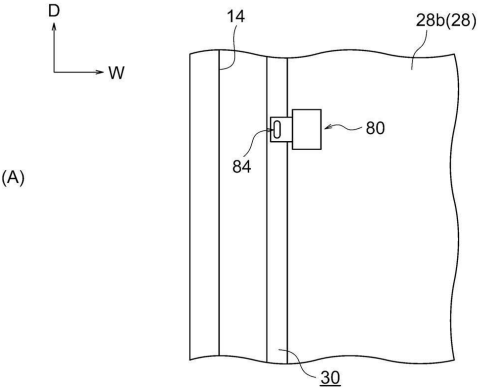


30

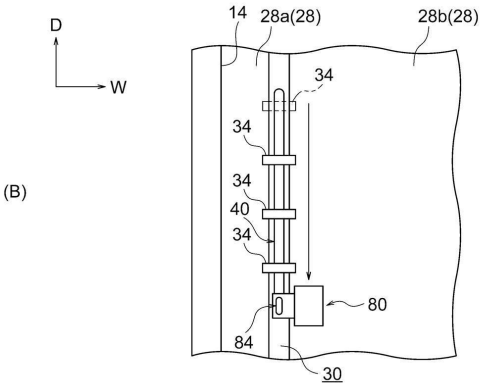
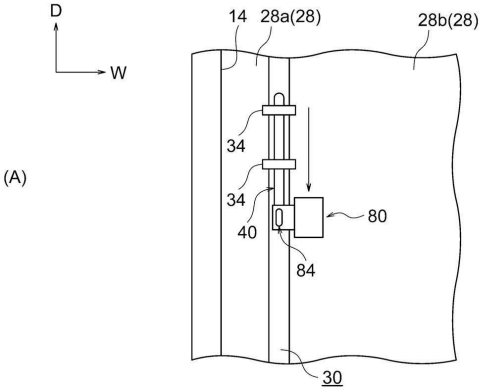
40

50

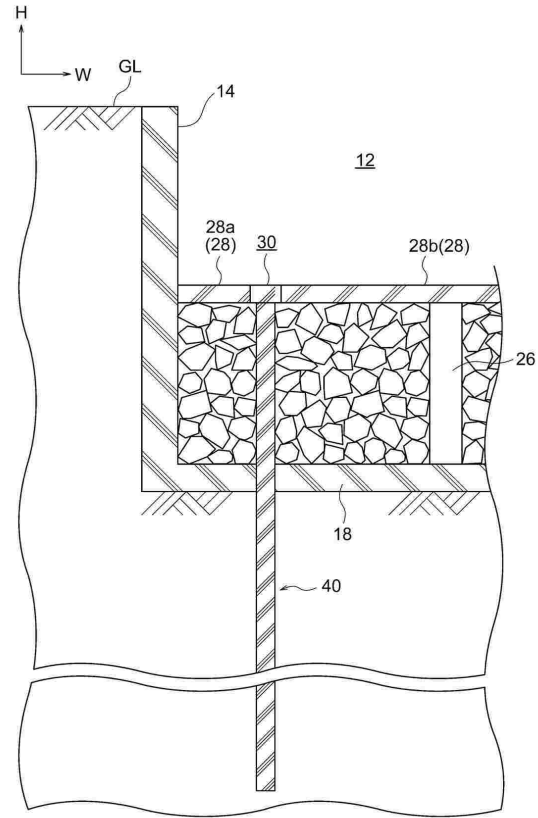
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 中野 裕久
愛知県名古屋市中区錦二丁目2番13号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内
- (72)発明者 船越 健司
愛知県名古屋市中区錦二丁目2番13号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内
- (72)発明者 佐々木 拓哉
愛知県名古屋市中区錦二丁目2番13号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内
- (72)発明者 河野 貴穂
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 杉本 南
愛知県名古屋市中区錦二丁目2番13号 株式会社竹中工務店 名古屋支店内