

(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2008-223444

(P2008-223444A)

(43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)

(51) Int.Cl.
E02D 23/08 (2006.01)

F I
E O 2 D 23/08

テーマコード (参考)

Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-67862 (P2007-67862)
(22) 出願日 平成19年3月16日 (2007.3.16)

(71) 出願人 000140694
株式会社加藤建設
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場
19番地の1
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(74) 代理人 100086232
弁理士 小林 博通
(72) 発明者 牧野 昌己
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場
19番地の1 株式会社加藤建設内
(72) 発明者 濱田 良幸
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場
19番地の1 株式会社加藤建設内

最終頁に続く

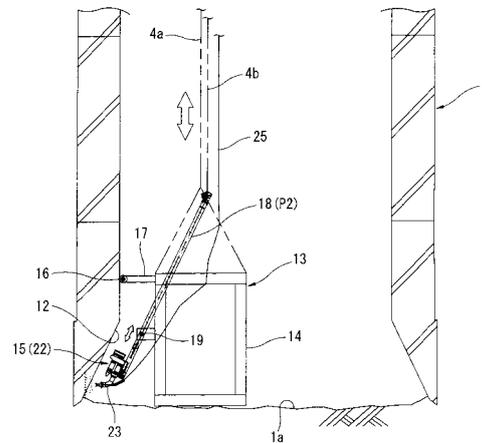
(54) 【発明の名称】 ケーソンの刃口洗浄方法および洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 刃口洗浄に必要な水はケーソン内に溜まっている地下水等をそのまま有効利用するべくそのケーソン内の水を循環使用するものとし、同時に比較的簡易な設備で所期の目的を達成することができる刃口洗浄方法を提供する。

【解決手段】 洗浄装置13をケーソン躯体1の内底部に着底させた上、架台14のガイドフレーム18に案内支持させてある噴射ユニット15を昇降動作させて刃口テーパ面12の洗浄を行う。噴射ユニット15はサンドポンプ22の吐出側に噴射ノズル23を接続し、ケーソン躯体1内の水に圧縮空気を混ぜてウォーター・エアジェットとした上で刃口テーパ面12に向けて噴射し、刃口テーパ面12の洗浄とともにその下部領域の掘り残し土砂を除去する。

【選択図】 図3



- 1…ケーソン躯体
- 1a…内底面
- 12…刃口テーパ面
- 13…洗浄装置
- 14…架台(支持体)
- 15…噴射ユニット
- 18…ガイドフレーム
- 22…水中サンドポンプ
- 23…噴射ノズル
- P2…傾斜姿勢位置
- Q…掘り残し土砂

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ケーソンを規定の深度まで沈設して構築した後に、内部に水が溜まっているケーソンにおける刃口テーパ面とその刃口テーパ面よりも上方のストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行う方法であって、

ケーソン内の水をポンプで吸入して圧縮空気とともに刃口テーパ面とストレート部に向けて噴射して当該テーパ面およびストレート部の洗浄とともに上記刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行い、

その際の噴射水はケーソン内に溜まっているものを循環使用することを特徴とするケーソンの刃口洗浄方法。

10

【請求項 2】

少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットを支持体に昇降可能に支持させるとともに、この噴射ユニットを支持体とともにケーソンの内底部に沈めて着底させ、

上記噴射ユニットを支持体に対して相対移動させることにより、上記刃口テーパ面およびストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のケーソンの刃口洗浄方法。

【請求項 3】

上記噴射ユニットを鉛直方向に昇降動作させることによりケーソン内壁面のうち刃口テーパ面よりも上方のストレート部の洗浄とともに刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行う一次工程と、

20

上記噴射ユニットを刃口テーパ面の傾斜に沿って斜めに昇降動作させることにより、その刃口テーパ面の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行う二次工程と、

を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のケーソンの刃口洗浄方法。

【請求項 4】

少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットを支持体に支持させるとともに、この噴射ユニットを支持体とともにケーソンの内底部に沈めて着底させ、

上記噴射ユニットをケーソンの円周方向に沿って移動させることにより、刃口テーパ面とその刃口テーパ面よりも上方のストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のケーソンの刃口洗浄方法。

30

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のケーソンの刃口洗浄方法に用いる洗浄装置であって、少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットと、

この噴射ユニットを支持している支持体と、

上記噴射ノズルに地上側から圧縮空気を供給するための圧縮空気供給経路と、

を備えていて、

上記支持体は噴射ノズルから圧縮空気とともに水を噴射した時の反力を支えることができる自重を有していることを特徴とするケーソンの刃口洗浄装置。

40

【請求項 6】

上記噴射ユニットは支持体に昇降可能に案内支持されていて、その噴射ユニットは鉛直方向に昇降可能であると同時に刃口テーパ面に沿って斜めに昇降可能であることを特徴とする請求項 5 に記載のケーソンの刃口洗浄装置。

【請求項 7】

上記噴射ユニットは支持体側のガイドフレームに昇降可能に案内支持されていて、

そのガイドフレームは、噴射ユニットを鉛直方向に昇降可能に案内支持しているときの直立姿勢位置と、同じく噴射ユニットを刃口テーパ面に沿って斜めに昇降可能に案内支持しているときの傾斜姿勢位置と、の間でその姿勢が選択切替可能となっていることを特徴とする請求項 6 に記載のケーソンの刃口洗浄装置。

【請求項 8】

50

上記噴射ユニットの昇降動作は、その噴射ユニットに連結された索状体を地上側から巻上手段にて上下動させることで行うようになっていることを特徴とする請求項6または7に記載のケーソンの刃口洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地中に沈設・構築したオープンケーソンの刃口洗浄方法および洗浄装置に関し、特にオープンケーソンにおける刃口テーパ面に付着している土砂等を除去してその洗浄を行うとともに、その刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂を除去する方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えばRC、PCウェルあるいはスチールセグメント等にて構築されたオープンケーソンにおいては、底盤部となる水中コンクリートを打設する前に、刃口テーパ面に付着している土砂等を除去してその洗浄を行うとともに、刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂を除去する必要がある、そのための技術として特許文献1、2に記載のものが提案されている。

【0003】

特許文献1に記載のものでは、オープンケーソンの刃口そのものに予め噴射ノズルと流体供給パイプ等を付帯させておき、オープンケーソンが規定の深度まで構築されたならば、上記刃口に付帯している噴射ノズルから高圧水と圧縮空気との混合流体を噴射することで、特に刃口のテーパ面の下部の土砂を積極的に除去するようにしている。

【0004】

また、特許文献2に記載のものでは、噴射ノズルを有する架台をクレーン等にて構築後のオープンケーソンの刃口と同レベル位置まで降下させて、噴射ノズルから刃口テーパ面に向けて水等の高圧流体を噴射しながらその噴射ノズルを水平回転させることで刃口テーパ面の清掃を行うようにしている。

【特許文献1】特開2003-321843号公報

【特許文献2】特開2006-249694号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1、2に記載されたいずれの技術においても、ケーソン内に溜まっている地下水等の水とは別に地上から高圧水を供給するものであるから、予め地上側に給水設備を用意する必要があり、設備のコストアップを招くことになるほか、必然的に清掃作業の進行とともにケーソン内の水位レベルが上がることになることから、並行してケーソン内の排水作業を行う必要があり、工数の増大が余儀なくされる。

【0006】

また、前者の特許文献1に記載の技術では、噴射ノズル等が刃口そのものに付帯しているためにその噴射ノズル等を再利用あるいは繰り返し使用することができず、きわめて不経済なものとなるほか、刃口そのものに噴射ノズル等が付帯していることによってケーソン沈設時の抵抗が増大することとなって好ましくない。

【0007】

さらに、後者の特許文献2に記載の技術では、ケーソンの坑径内に納まる長さの架台を水平姿勢にてそのケーソン内に水平姿勢にて吊り込んだ上で噴射ノズルを水平回転運動させるものであるから、地下水等で満たされたケーソン内での作業であり、しかも架台の姿勢や挙動を全く目視確認できない故に、架台そのものの水平度を維持することが困難であるばかりでなく、噴射ノズルから噴射した流体の反力によってもまた架台の姿勢が変化しやすく、設備全体が複雑且つ大がかりな割には必ずしも必要十分な清掃品質が得られないのが実情である。

10

20

30

40

50

【0008】

本発明は、このような従来技術のもつ課題に着目してなされたものであり、特に刃口洗浄に必要な水はケーソン内に溜まっている地下水等をそのまま有効利用するべくそのケーソン内の水を循環使用するものとし、その上で比較的簡易な設備で所期の目的を達成することができるようにしたケーソンの刃口洗浄方法と洗浄装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1に記載の発明は、ケーソンを規定の深度まで沈設して構築した後に、内部に水が溜まっているケーソンにおける刃口テーパ面とその刃口テーパ面よりも上方のストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行う方法であって、ケーソン内の水をポンプで吸入して圧縮空気とともに刃口テーパ面とストレート部に向けて噴射して当該テーパ面およびストレート部の洗浄とともに上記刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行い、その際の噴射水はケーソン内に溜まっているものを循環使用することを特徴とする。

10

【0010】

なお、刃口の全周を一度でカバーし得るような噴射ノズル配置したり、あるいは噴射ノズルを回転させないかぎり一回の作業で刃口全周を洗浄することはできないので、本発明では刃口の円周方向の一部をカバーし得る有限長の噴射ノズルを用い、円周方向において噴射ノズルの位置を変えながら複数回に分けて洗浄作業を行うものとする。

20

【0011】

より具体的には、請求項2に記載のように、少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットを支持体に昇降可能に支持させるとともに、この噴射ユニットを支持体とともにケーソンの内底部に沈めて着底させ、上記噴射ユニットを支持体に対して相対移動させることにより、上記刃口テーパ面およびストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行うものとする。

【0012】

この場合において、請求項3に記載のように、上記洗浄作業を、噴射ユニットを鉛直方向に昇降動作させることによりケーソン内壁面のうち刃口テーパ面よりも上方のストレート部の洗浄とともに刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行う一次工程と、噴射ユニットを刃口テーパ面の傾斜に沿って斜めに昇降動作させることにより、その刃口テーパ面の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行う二次工程と、に分けて行うことが、洗浄作業品質の向上の上で望ましい。

30

【0013】

また、請求項4に記載のように、少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットを支持体に支持させるとともに、この噴射ユニットを支持体とともにケーソンの内底部に沈めて着底させ、上記噴射ユニットをケーソンの円周方向に沿って移動させることにより、刃口テーパ面とその刃口テーパ面よりも上方のストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行うようにしても良い。

【0014】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載のケーソンの刃口洗浄方法に用いる洗浄装置であって、少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットと、この噴射ユニットを支持している支持体と、上記噴射ノズルに地上側から圧縮空気を供給するための圧縮空気供給経路とを備えていて、上記支持体は噴射ノズルから圧縮空気とともに水を噴射した時の反力を支えることができる自重を有していることを特徴とする。

40

【0015】

この場合において、請求項6に記載のように、上記噴射ユニットは支持体に昇降可能に案内支持されていて、その噴射ユニットは鉛直方向に昇降可能であると同時に刃口テーパ面に沿って斜めに昇降可能であることが望ましい。

【0016】

また、請求項7に記載のように、上記噴射ユニットは支持体側のガイドフレームに昇降

50

可能に案内支持されていて、そのガイドフレームは、噴射ユニットを鉛直方向に昇降可能に案内支持しているときの直立姿勢位置と、同じく噴射ユニットを刃口テーパ面に沿って斜めに昇降可能に案内支持しているときの傾斜姿勢位置と、の間でその姿勢が選択切換可能となっていることが望ましい。

【0017】

さらに、請求項8に記載のように、上記噴射ユニットの昇降動作は、その噴射ユニットに連結された索状体を地上側からクレーン等の巻上手段にて上下動させることで行うようになっていることが望ましい。

【0018】

したがって、本発明では、例えば請求項2に記載のように、少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットを支持体に昇降可能に支持させるとともに、この噴射ユニットをクレーン等により支持体とともに吊り上げた上でケーソンの内底部に沈めて着底させ、上記噴射ユニットを支持体に対して相対移動させることにより、上記刃口テーパ面およびストレート部の洗浄とともに当該刃口テーパ面の下部領域の掘り残し土砂の除去を行うことになる。この場合において、ケーソンの刃口テーパ面の洗浄等に必要の水はケーソン内に溜まっている地下水等をそのまま循環使用することから、地上側から水を供給する必要もなければ、刃口テーパ面の洗浄に伴ってケーソン内の水位レベルが上がることもない。

10

【発明の効果】

【0019】

請求項1に記載の発明によれば、ケーソンの刃口テーパ面の洗浄等に必要の水はケーソン内に溜まっている地下水等をそのまま循環使用するため、地上側から水を供給する必要もなければ、地上側に給水設備を用意する必要もなく、また刃口テーパ面の洗浄に伴ってケーソン内の水位レベルが上がることもないので、並行して排水作業を行う必要もなく、設備費と工数削減の上で著しく有利となる。

20

【0020】

請求項2に記載の発明によれば、少なくとも噴射ノズルとポンプとを備えた噴射ユニットを支持体に昇降可能に支持させるとともに、この噴射ユニットを支持体とともにケーソンの内底部に沈めて着底させ、刃口テーパ面の洗浄等に際して上記噴射ユニットを支持体に対して相対移動させるようにしたので、従来のように洗浄作業中に支持体の姿勢が変わってしまうようなことがなく、綺麗に、確実に且つ安定して刃口テーパ面を洗浄することができ、その信頼性が高いものとなる。

30

【0021】

請求項3に記載の発明によれば、噴射ユニットを鉛直方向に昇降動作させて洗浄等を行う一次工程と、噴射ユニットを刃口テーパ面の傾斜に沿って斜めに昇降動作させて、その刃口テーパ面の洗浄等を行う二次工程と、に分けて洗浄作業を行うことにより、洗浄品質が一段と向上するとともに、その信頼性も一段と高いものとなる。

請求項4に記載の発明によれば、噴射ユニットを刃口テーパ面の円周方向に沿って移動させることで当該テーパ面の洗浄を行うようにしたため、一度の作業でより広い範囲の洗浄作業を行うことができ、作業性が向上する。

40

【0022】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載のケーソンの刃口洗浄方法に用いる洗浄装置として、噴射ノズルやポンプを主要素とする噴射ユニットを支持している支持体が、噴射ノズルから圧縮空気とともに水を噴射した時の反力を支えることができるだけの自重を有しているため、従来のように洗浄作業中に支持体の姿勢が変動してしまうことがなく、水中での目視確認ができない作業ではあっても、安定して洗浄作業を行える利点がある。

【0023】

請求項6に記載の発明によれば、支持体に支持されている噴射ユニットは鉛直方向に昇降可能であると同時に刃口テーパ面に沿って斜めにも昇降可能であるため、特に噴射ノズ

50

ルを刃口テーパ面に正対させた状態で洗浄することができるようになり、その洗浄効率が向上する。

【0024】

請求項7に記載の発明によれば、噴射ユニットを昇降可能に案内支持しているガイドフレームが、噴射ユニットを鉛直方向に昇降可能に案内支持しているときの直立姿勢位置と、同じく噴射ユニットを刃口テーパ面に沿って斜めに昇降可能に案内支持しているときの傾斜姿勢位置と、の間でその姿勢が選択切換可能となっているため、噴射ユニットの直立姿勢と傾斜姿勢とを共に安定して維持できる利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

図1はオープンケーソン工法の施工概略を示す図である。同図において、1は圧入・構築途中のケーソン躯体、2は加圧桁3を介してケーソン躯体1上に設置されたグリップジャッキ（圧入ジャッキ）、4はいわゆる重量型のクラムシェル5を吊り下げ支持している巻上手段としてのクローラクレーンをそれぞれ示す。

【0026】

ケーソン躯体1の周りには予めグラウンドアンカー6が打ち込まれていて、このグラウンドアンカー6はアンカーケーブル7とロッド8を介してグリップジャッキ2に接続されている。そして、周知のようにグリップジャッキ2を伸長動作させると、そのグリップジャッキ2とグラウンドアンカー6との間に引張力がはたらき、その反力が圧入力として加圧桁3および支圧桁9を介してケーソン躯体1に伝達され、ケーソン躯体1は徐々に圧入・沈設されることになる。このような圧入・沈設とケーソン躯体1の継ぎ足し、およびクラムシェル5によるケーソン躯体1の内底部（底盤部）の掘削・排土（いわゆる床掘り）を繰り返し行うことにより、例えば図2に示すように所定深度までケーソン躯体1が構築される。なお、図1の10はグリップジャッキ2に付帯する油圧制御装置、11は姿勢制御装置である。

【0027】

このようなケーソン躯体1の構築後に、そのケーソン躯体1の内底部に水中コンクリートを打設して底盤コンクリート層を構築することになるが、図2から明らかなようにクラムシェル5による掘削・排土処理だけでは特に刃口テーパ面12の下部に掘り残しがあるだけでなく（この掘り残し土砂を符号Qで示す）、また刃口テーパ面12そのものにはいわゆる「土べら」と称される粘性の高い土砂等が付着している。そこで、上記のような底盤コンクリート層となるべき水中コンクリートの打設に先立って、刃口テーパ面12の下方領域の掘り残し土砂Qの除去や、刃口テーパ面12そのものに付着している「土べら」等の土砂の除去を目的として、刃口テーパ面12を洗浄する必要がある、この洗浄のためのシステムを以下に示す。

【0028】

本実施の形態では、図2に示すようにそれまでの掘削・排土のためのクラムシェル5に代えてクローラクレーン4から洗浄装置13を吊り下げ支持させ、これを後述するようにケーソン躯体1の内底部に着底させた上でケーソン躯体1内に溜まっている地下水等の水のみを有効利用して洗浄作業を行うものとする。

【0029】

ここで、洗浄装置13は、支持体としての架台14と、その架台14に昇降可能に支持させた噴射ユニット15を主要素として構成されており、その詳細を図3～5に示す。なお、図2では噴射ユニット15を案内支持しているガイドフレーム8を直立姿勢とした状態を描いているのに対して、図3では上記ガイドフレーム8を傾斜姿勢とした状態を描いてある。

【0030】

図3～5に示すように、支持体としての架台14は、型鋼等の桁材を立方体形状に組み合わせ相互に結合したものであり、必要十分な剛性ととも、後述するように洗浄のための噴射流体を噴射したときでもその反力十分に耐え得るだけの自重を有している。な

10

20

30

40

50

お、この架台 1 3 の形状はどのようなものでも良く、要はケーソン躯体 1 の内底部 1 a に着底させた時の安定性が良く、しかも上記のような噴射反力に耐え得るだけの自重を有してさえいれば良い。

【 0 0 3 1 】

架台 1 3 の上部にはケーソン躯体 1 の内周面に対する最接近距離を規制するためにガイドローラ 1 6 突きのアーム 1 7 を設けてあるほか、その架台 1 3 にはラダー状のガイドフレーム 1 8 を水平なピン 1 9 を介して揺動可能に支持させてあり、このガイドフレーム 1 8 に噴射ユニット 1 5 を昇降可能に案内支持させてある。

【 0 0 3 2 】

図 6 ~ 8 は上記噴射ユニット 1 5 を含むガイドフレーム 1 8 の詳細を示しており、図 6 はその正面図を、図 7 は図 6 の右側面図を、図 8 は図 6 の下面図をそれぞれ示している。

10

【 0 0 3 3 】

ガイドフレーム 1 8 はいわゆるチャンネル材を長矩形状に組み合わせて接合・一体化したものであって、そのガイドフレーム 1 8 に噴射ユニット 1 5 のベースとなるガイドローラ 2 0 付きのライドプレート 2 1 を昇降可能に案内支持させてある。

【 0 0 3 4 】

昇降ユニット 1 5 は、上記ライドプレート 2 1 に水中サンドポンプ（以下、単に「ポンプ」という。） 2 2 を固定支持させてあり、このポンプ 2 2 は図 6 , 7 の上半部を吸入口 2 2 a とし、下端部を吐出口とするもので、吐出口に噴射ノズル 2 3 を接続してある。この噴射ノズル 2 3 は、図 6 に示すように正面視では略 T 字状であるものの側面視では図 7 のように略 L 字状をなすもので、先端には所定距離隔てて一対の噴射口 2 3 a を開口形成してある。また、噴射ノズル 2 3 における一対の噴射口 2 3 a を正面から見た場合に、その噴射口 2 3 a 同士のなすスパンを二分する位置の背面側にはエア導入管 2 4 を接続してあり、そのエア導入管 2 4 のポート 2 4 a に接続される圧縮空気供給経路としての図示外のホースを介して外部から圧縮空気を導入するようになっている。そして、ポンプ 2 2 が吸い込んだ水を加圧して噴射口 2 3 a から噴射する際には、エア導入管 2 4 をもって導入される圧縮空気にて加圧水を一段と加速してその圧縮空気とともに噴射口 2 3 a から噴射するようにしてある。つまり、ウォータージェットとエアジェットの併用のかたちとなって、ウォーター・エアジェットをもって後述するように刃口テーパ面 1 2 の洗浄等を行うことになる。

20

30

【 0 0 3 5 】

なお、図 3 には、ポート 2 4 a に接続される圧縮空気供給経路としての圧縮空気供給用のホースとポンプ 2 2 駆動のための給電ケーブルとを集約したものを符号 2 5 で示す。

【 0 0 3 6 】

ここで、噴射ユニット 1 5 を案内・支持しているガイドフレーム 1 8 は図 3 に示すようにピン 1 9 を回転中心として揺動可能であることは先に述べた通りであるが、このガイドフレーム 1 8 は、図 3 に示すように架台 1 4 をケーソン躯体 1 の内底部 1 a に着底させて安定支持させた状態で、そのガイドフレーム 1 8 が直立姿勢となる図 9 の (B) の直立姿勢位置 P 1 と、図 3 に示すようにそのガイドフレーム 1 8 が刃口テーパ面 1 2 と平行となるような傾斜姿勢位置 P 2 との間でその姿勢が選択切替可能となっており、直立姿勢位置 P 1 および傾斜姿勢位置 P 2 のいずれの姿勢の場合でもそのガイドフレーム 1 8 は図示しない着脱可能な位置決め治具にて架台 1 4 またはアーム 1 7 等に固定されて、それぞれの姿勢を安定して維持することができるようになっている。

40

【 0 0 3 7 】

このような洗浄装置 1 3 を用いてのケーソン躯体 1 の刃口テーパ面 1 2 の洗浄は次の手順で行う。

【 0 0 3 8 】

図 2 のほか図 9 の (A) に示すように、ケーソン躯体 1 を計画地盤まで圧入沈設した後であって且つそのケーソン躯体 1 の内底部 1 a を所定深さまでクラムシェル 5 にていわゆる床掘りした後において、クラムシェル 5 による掘削の特殊性としてケーソン躯体 1 の刃

50

口テーパ面 1 2 の下部領域には多かれ少なかれ掘り残し Q が発生することは先に述べた通りである。

【 0 0 3 9 】

そこで、本実施の形態では、掘り残し土砂 Q の除去と刃口テーパ面 1 2 に付着しているいわゆる「土べら」等の除去を目的とした洗浄作業を、後述するように噴射ユニット 1 5 を鉛直方向に昇降動作させる一次工程と、噴射ユニット 1 5 を刃口テーパ面 1 2 の傾斜に合わせて傾斜させた状態で昇降動作させる二次工程とに分けて行うものとする。

【 0 0 4 0 】

図 9 の (A) に示すように、ケーソン躯体 1 を計画地盤まで圧入沈設し、且つそのケーソン躯体 1 の内底部 1 a を所定深度までクラムシェル 5 にていわゆる床掘りしたならば、同図 (B) の洗浄装置 1 3 を地上にて組み立て、ガイドフレーム 1 8 がいわゆる直立姿勢となるように位置決めする。

10

【 0 0 4 1 】

そして、図 1 に示したクラムシェル 5 に代えてクローラクレーン 4 の主巻側ワイヤ 4 a にて洗浄装置 1 3 を吊り上げてケーソン躯体 1 内に取り込み、その内底部 1 a 付近まではケーソン躯体 1 の中央部より吊り降ろす。洗浄装置 1 3 が内底部 1 a 付近に到達したならば、アーム 1 7 先端のガイドローラ 1 6 をケーソン躯体 1 の内壁面であるストレート部 1 b に当接させてそのストレート部 1 b に沿わせながら降下させ、図 9 の (B) に示すようにガイドローラ 1 6 がストレート部 1 b に当接した状態で洗浄装置 1 3 の架台 1 4 を着底させる。

20

【 0 0 4 2 】

この場合、アーム 1 7 先端のガイドローラ 1 6 がケーソン躯体 1 の内壁面であるストレート部 1 b に当接していることで、当該ガイドローラ 1 6 付きのアーム 1 7 はケーソン躯体 1 のストレート部 1 b に対する洗浄装置 1 3 の最接近距離を規制する役目をする。また、ガイドアーム 1 8 に案内支持されているスライドプレート 2 1 には予めクローラクレーン 4 の補巻側ワイヤ 4 b が接続されているとともに、噴射ノズル 2 3 には圧縮空気供給用のホースが、ポンプ 2 2 には図示外の給電ケーブルがそれぞれ接続されていることから、洗浄装置 1 3 の降下に併せて上記補巻側ワイヤ 4 b やホースおよび給電ケーブルも順次繰り出して降下させるものとする。

【 0 0 4 3 】

次に、図 9 の (B) に示すように、スライドプレート 2 1 を母体とする噴射ユニット 1 5 をガイドフレーム 1 8 に対しその上昇限位置に保持した上で、図示外のコンプレッサーとポンプ 2 2 を起動させて、ポンプ 2 2 が吸入することで加圧した水を圧縮空気とともに噴射ノズル 2 3 の噴射口 2 3 a から勢いよく噴射させて、いわゆるウォーター・エアジェットを形成する。このウォーター・エアジェットが形成されている状態でクローラクレーン 4 の補巻側ワイヤ 4 b の操作により噴射ユニット 1 5 を所定速度で降下させて、図 1 0 に示すようにケーソン躯体 1 の内壁面のうちストレート部 1 b に付着しているいわゆる「土べら」等をウォーター・エアジェットにて吹き飛ばすようにして除去しつつ、刃口テーパ面 1 2 の下方に残っている掘り残し土砂 Q を同じくウォーター・エアジェットにて吹き飛ばすようにして除去する。

30

40

【 0 0 4 4 】

なお、図 9 の (B) から明らかによように、当初は噴射ノズル 2 3 の噴射口 2 3 a から噴射されたウォーター・エアジェットがケーソン躯体 1 の内壁面のうちそのストレート部 1 b を指向してはいても、やがては図 1 0 に示すように刃口テーパ面 1 2 を指向するようになるので、噴射ノズル 2 3 からのウォーター・エアジェットが刃口テーパ面 1 2 を指向するようになったならば、噴射ユニット 1 5 の降下速度を低下させてその掘り残し土砂 Q の除去を行う。特に土質性状が粘性土質系の場合には一段と降下速度を低下させるものとし、必要に応じて噴射ユニット 1 5 の昇降動作を n 回繰り返すものとする。

【 0 0 4 5 】

また、ポンプ 2 2 が吸入する水はケーソン躯体 1 内に溜まっている地下水または泥水を

50

循環使用していることにほかならず、したがって外部から清水等を供給する必要がないだけでなく、洗浄作業に伴ってケーソン躯体 1 内の水位レベルが変動することもない。

【0046】

ここで、図 4 から明らかなように、上記のような一次工程としての洗浄作業はケーソン躯体 1 の円周方向の一部を実施できるにすぎない。そこで、図 1 1 に示すように架台 1 4 全体をわずかに浮上させて、その架台 1 4 をケーソン躯体 1 の円周方向に所定量だけ移動させては上記のような作業を繰り返し行い、架台 1 4 をケーソン躯体の内壁面に沿って一周させることで初めて一次工程としての洗浄作業を終える。

【0047】

こうして、ケーソン躯体 1 の内壁面の全周について一次工程としての洗浄作業を終えたならば、一旦洗浄装置 1 3 を地上に引き上げ、図 1 2 の (A) に示すように噴射ユニット 1 5 を案内支持しているガイドフレーム 1 8 を刃口テーパ面 1 2 とほぼ平行となるように姿勢変更した上で位置決めする。その後、洗浄装置 1 3 を再び上記と同様にして吊り上げて、アーム 1 7 先端のガイドローラ 1 6 をケーソン躯体 1 の内壁面のストレート部 1 b に当接させてそのストレート部 1 b に沿わせながら降下させ、同図に示すようにガイドローラ 1 6 がケーソン躯体 1 のストレート部 1 b に当接した状態で洗浄装置 1 3 の架台 1 4 を着底させる。

10

【0048】

そして、二次工程として、図 1 2 の (A) , (B) に示すように、ウォーター・エアジェットを形成した状態で補巻側ワイヤ 4 b の操作により噴射ユニット 1 5 をガイドフレーム 1 8 に沿って斜めに昇降動作させて、刃口テーパ面 1 2 に付着している「土べら」等の除去とともに、刃口テーパ面 1 2 の下部領域の掘り残し土砂 Q のさらなる除去を行う。

20

【0049】

この場合において、上記のような二次工程としての洗浄作業もケーソン躯体 1 の円周方向の一部を実施できるにすぎないことから、一次工程の場合と同様に、架台 1 4 全体をわずかに浮上させて、図 1 1 と同様にその架台 1 4 をケーソン躯体 1 の円周方向に所定量だけ移動させては上記のような作業を繰り返し行い、架台 1 4 をケーソン躯体の内壁面に沿って一周させることで初めて二次工程としての洗浄作業を終える。

【0050】

こうして、一次工程としての洗浄作業に続いて二次工程としての洗浄作業を終えたならば、例えば音波探知機等を用いて刃口テーパ面 1 2 の仕上がり状況の計測・確認と掘り残し土砂 Q の除去状況の計測・確認とを行い、必要に応じて再度洗浄作業を繰り返す。

30

【0051】

そして、上記のような刃口テーパ面 1 2 の仕上がり状況の計測・確認ができたならば、スライム処理を行った後に図 1 3 に示すように水中コンクリートを打設して底盤コンクリート層 2 6 を構築する。

【0052】

ここで、上記実施の形態においては、噴射ユニット 1 5 の昇降動作は洗浄装置 1 3 の移動を目的としたクローラクレーン 4 の補巻側にて行っているが、これに代えて例えばケーソン躯体 1 上にウインチ等の巻上手段を設置して、この巻上手段にて噴射ユニット 1 5 の昇降動作を行わせるようにしても良く、また噴射ユニット 1 5 の昇降動作と洗浄装置 1 3 の移動とを、それぞれに独立したウインチ等の巻上手段にて行わせるようにしても良い。

40

【0053】

図 1 4 は先の実施の形態における噴射ノズル 2 3 を模式的に示したもので、符号 P はポンプ 2 2 を、符号 A とそれに付帯する矢印は圧縮空気の合流位置をそれぞれ表している。例えば、刃口テーパ面 1 2 の下部領域の掘り残し土砂 Q が粘性質土で硬質の場合には、図 1 4 のようにポンプ 2 2 一個当たりの噴射口 2 3 a の数を少なくし、且つ噴射口 2 3 a の先端を絞ることが土砂の除去を効果的に行う上で有利となる。これに対して、掘り残し土砂 Q が砂質土で比較的軟質である場合には、例えば図 1 5 に示すようにポンプ 2 2 一個当たりの噴射口 2 3 a の数を多くすることが、土砂除去幅の拡大化と作業時間の短縮化の上

50

で有利となる。もちろん、圧縮空気の合流位置は適宜変更可能であり、例えば図 1 4 , 1 5 のものに代えて図 1 6 , 1 7 に記載のような合流位置とすることももちろん可能である。

【 0 0 5 4 】

図 1 8 ~ 2 0 は本発明に係る洗浄装置の第 2 の実施の形態を示し、先の第 1 の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。

【 0 0 5 5 】

この第 2 の実施の形態においては、噴射ユニット 3 5 を刃口テーパ面 1 2 の円周方向に水平移動させるようにしたものであり、一回の作業でより広範囲の洗浄を行うことができる利点がある。

【 0 0 5 6 】

図 1 8 ~ 2 0 に示すように、架台 1 4 にはその上下に互いに平行な横行ガイドレール 3 1 , 3 2 を設けてあるとともに、その横行ガイドレール 3 1 , 3 2 に噴射ユニット 3 5 の母体となるスライドプレート 3 3 をガイドローラ 3 4 を介して水平方向にスライド可能に支持させてある。このスライドプレート 3 3 は所定の傾斜姿勢となっていて、ケーソン躯体 1 側の刃口テーパ面 1 2 と平行となるように設定してある。また、スライドプレート 3 3 を母体とする噴射ユニット 3 5 は、ポンプ 2 2 の吐出口から下方に延設した単一のエクステンションチューブ 3 6 を主要素として噴射ノズル 2 3 を構成したもので、エクステンションチューブ 3 6 の上下方向に沿って複数の噴射口 2 3 a を形成してある。

【 0 0 5 7 】

スライドプレート 3 3 の両側にはそれぞれにシープ 3 7 に巻き掛けた一对の駆動ワイヤ 3 8 a , 3 8 b を連結してあり、これらに駆動ワイヤ 3 8 a , 3 8 b を地上側にて交互に牽引することで噴射ユニット 3 5 が横行ガイドレール 3 1 , 3 2 に沿って往復移動可能となっている。

【 0 0 5 8 】

したがって、この第 2 の実施の形態によれば、架台 1 4 に支持された噴射ユニット 3 5 は第 1 の実施の形態のものとは異なりその高さ位置は変化しないものの、駆動ワイヤ 3 8 a , 3 8 b の牽引操作に応じて刃口テーパ面 1 2 の円周方向に横行移動可能であり、このような噴射ユニット 3 5 の刃口テーパ面 1 2 の円周方向での往復移動によって、特に刃口テーパ面 1 2 に付着した「土べら」等の除去をより広範囲にわたり行うことができるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 オープンケーソン工法の概略を示す説明図。

【 図 2 】 本発明に係る洗浄装置の第 1 の実施の形態を示す図で、その洗浄装置を用いた洗浄作業の概略を示す説明図。

【 図 3 】 図 2 に示した洗浄装置の拡大説明図。

【 図 4 】 図 3 の平面説明図。

【 図 5 】 図 3 の要部の左側面説明図。

【 図 6 】 図 5 に示した洗浄装置の要部拡大説明図。

【 図 7 】 図 6 の右側面説明図。

【 図 8 】 図 6 の下面説明図。

【 図 9 】 (A) , (B) 共に図 3 の洗浄装置を用いた洗浄作業の一次工程の工程説明図。

【 図 1 0 】 図 9 の (B) に続く洗浄作業の一次工程の工程説明図。

【 図 1 1 】 図 4 の状態から洗浄装置を円周方向に順次移動させて洗浄作業を行う際の説明図。

【 図 1 2 】 (A) , (B) 共に図 9 , 1 0 の洗浄作業の一次工程に続く二次工程の工程説明図。

【 図 1 3 】 図 1 2 の洗浄作業の二次工程に続いて水中コンクリートを打設して底盤コンクリート部を構築した状態を示す説明図。

10

20

30

40

50

【図 1 4】図 6 ~ 8 に示した噴射ノズルの模式的な説明図で、(A) は平面説明図、(B) はその側面説明図。

【図 1 5】図 1 4 に示した噴射ノズルの模式的な説明図で、(A) は平面説明図、(B) はその側面説明図。

【図 1 6】図 1 4 に示した噴射ノズルの模式的な説明図で、(A) は平面説明図、(B) はその側面説明図。

【図 1 7】図 1 4 に示した噴射ノズルの模式的な説明図で、(A) は平面説明図、(B) はその側面説明図。

【図 1 8】本発明に係る洗浄装置の第 2 の実施の形態を示す図で、図 3 と同等部分の説明図。

10

【図 1 9】図 1 8 の B - B 線の沿う断面説明図。

【図 2 0】図 1 8 の要部左側面説明図。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

1 ... ケーソン躯体

1 a ... 内底面

1 b ... ストレート部

4 ... クローラクレーン (巻上手段)

4 a ... 主巻側ワイヤ (索状体)

4 b ... 補巻側ワイヤ (索状体)

20

1 2 ... 刃口テーパ面

1 3 ... 洗浄装置

1 4 ... 架台 (支持体)

1 5 ... 噴射ユニット

1 8 ... ガイドフレーム

2 1 ... スライドプレート

2 2 ... 水中サンドポンプ

2 3 ... 噴射ノズル

2 3 a ... 噴射口

2 4 ... エア導入管

30

3 3 ... スライドプレート

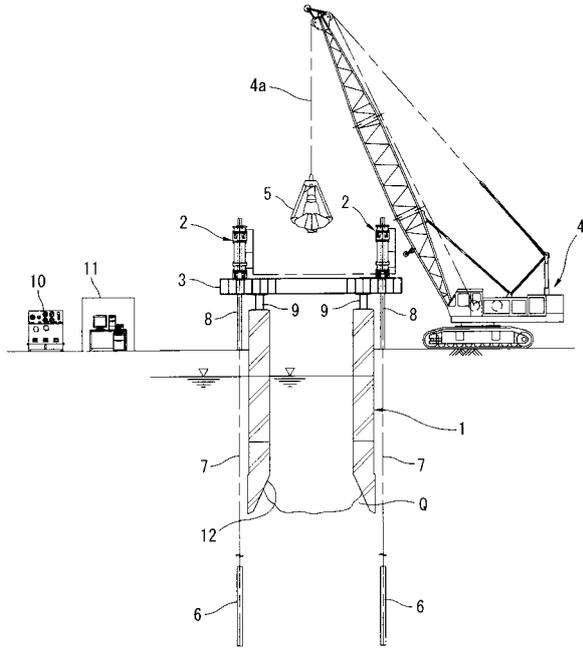
3 5 ... 噴射ユニット

P 1 ... 直立姿勢位置

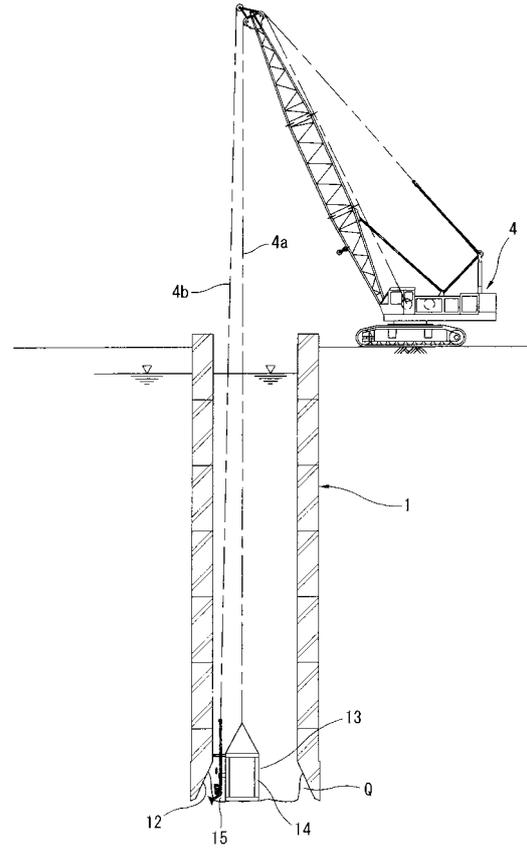
P 2 ... 傾斜姿勢位置

Q ... 掘り残し土砂

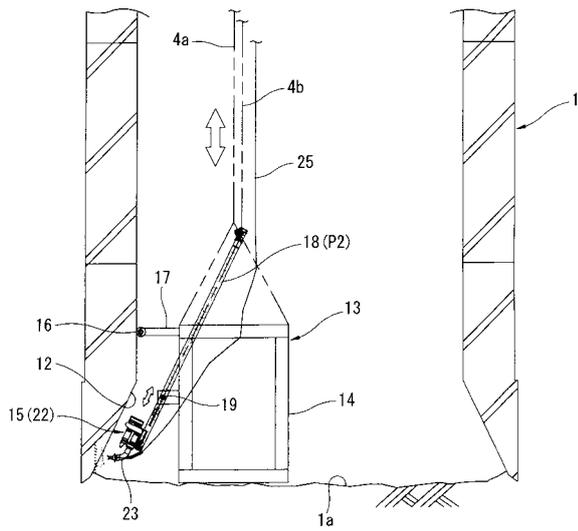
【 図 1 】



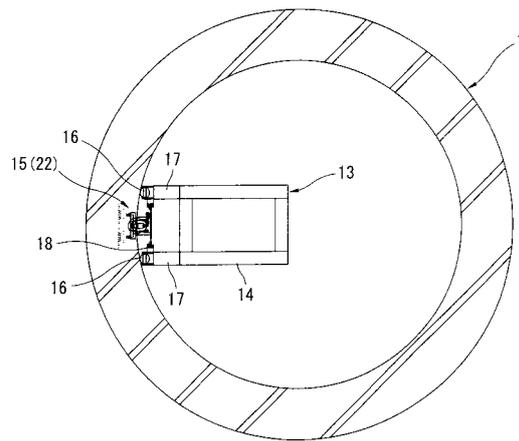
【 図 2 】



【 図 3 】

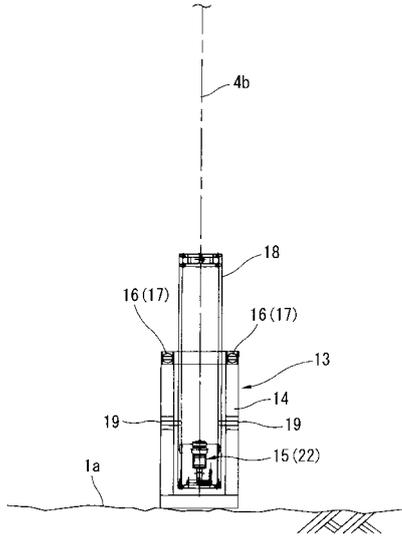


【 図 4 】

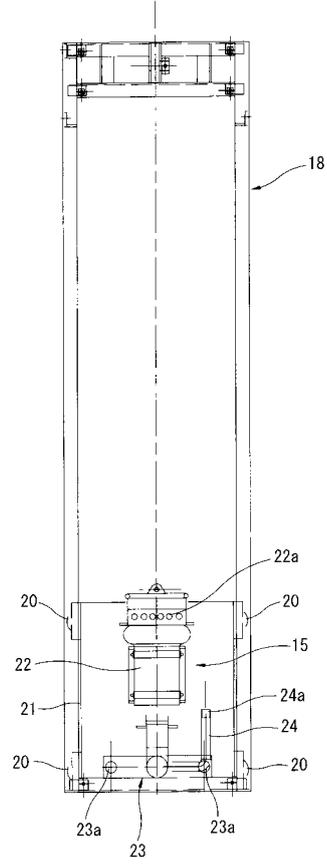


- 1…ケーソン躯体
- 1a…内底面
- 12…刃口テーパ面
- 13…洗浄装置
- 14…架台(支持体)
- 15…噴射ユニット
- 18…ガイドフレーム
- 22…水中サンドポンプ
- 23…噴射ノズル
- P2…傾斜姿勢位置
- Q…掘り残し土砂

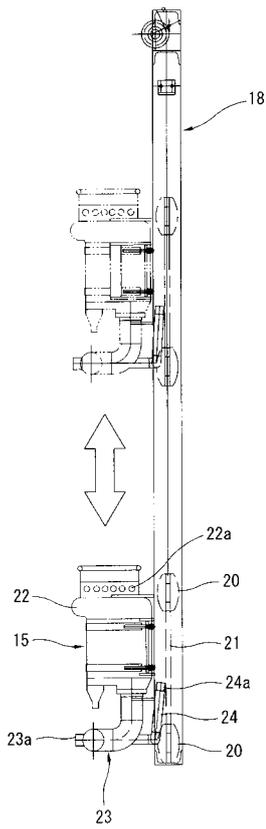
【 図 5 】



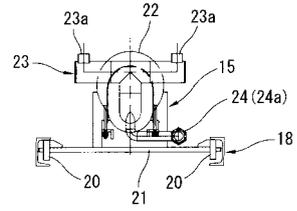
【 図 6 】



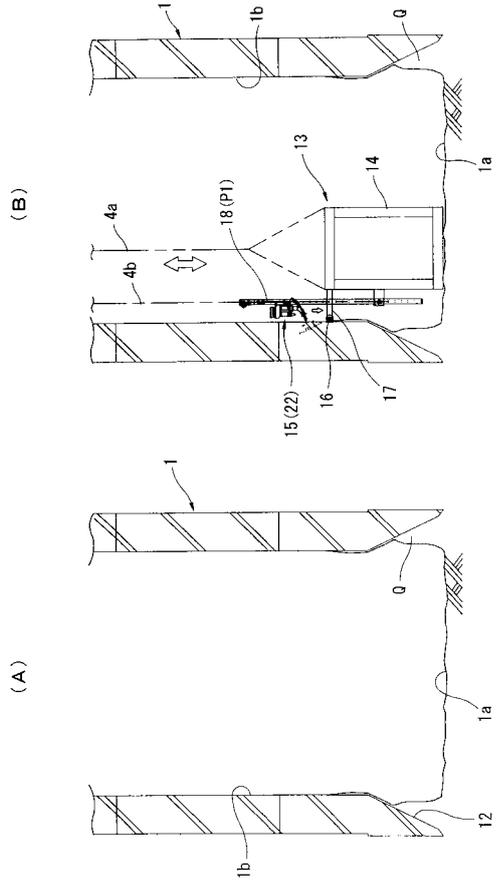
【 図 7 】



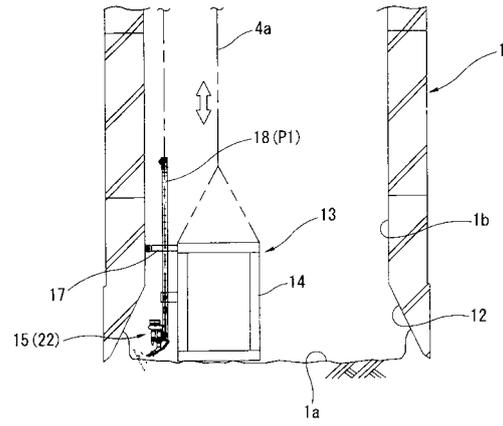
【 図 8 】



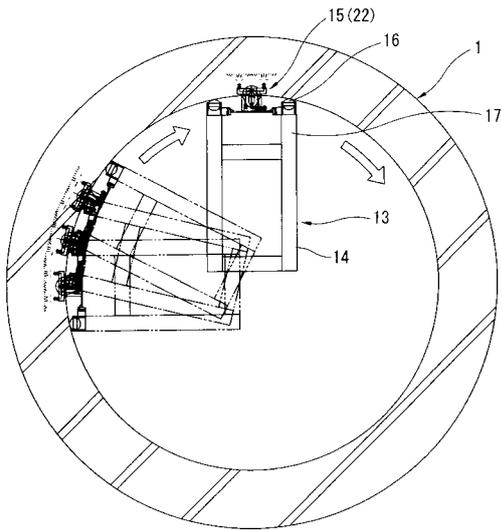
【 図 9 】



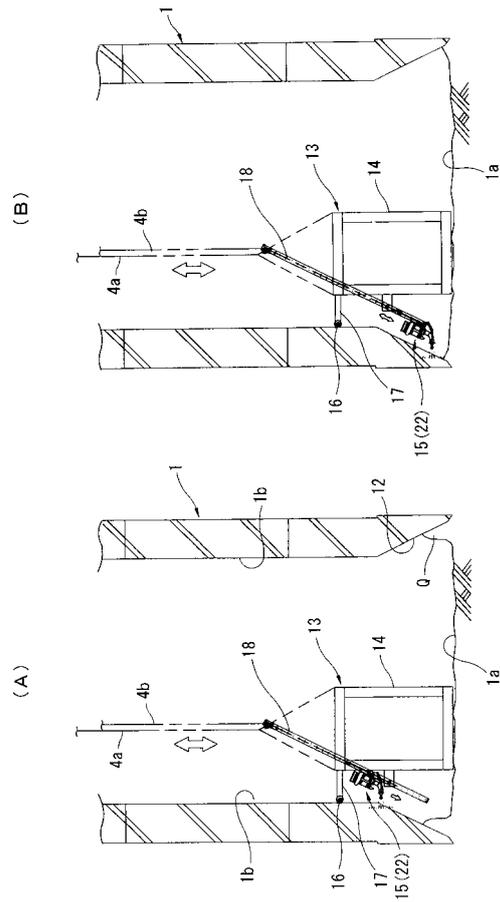
【 図 10 】



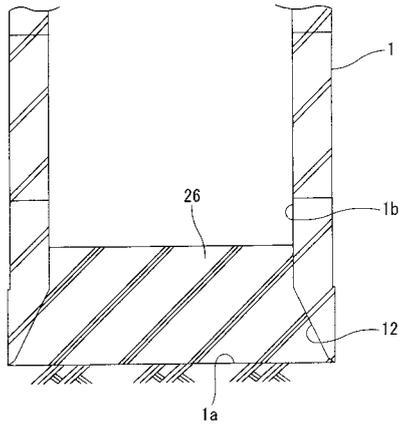
【 図 11 】



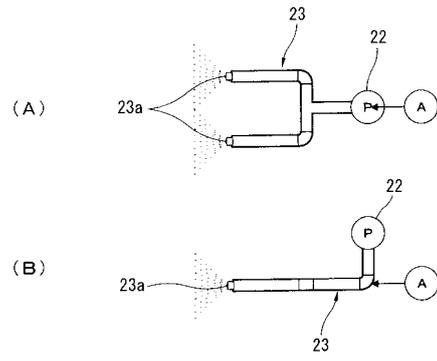
【 図 12 】



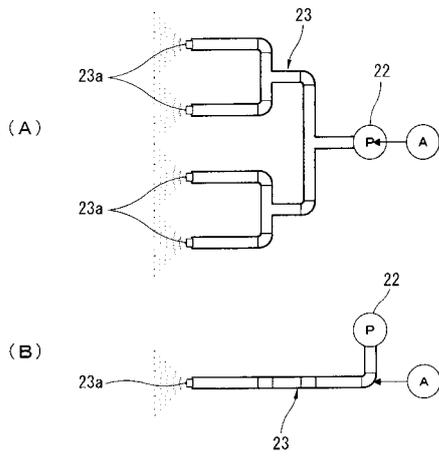
【 図 1 3 】



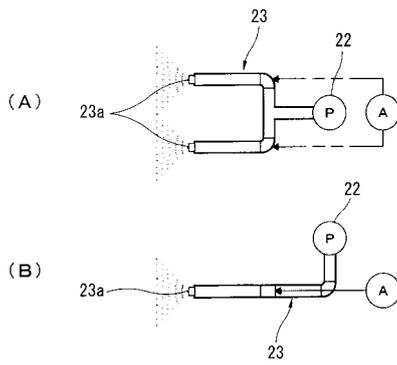
【 図 1 4 】



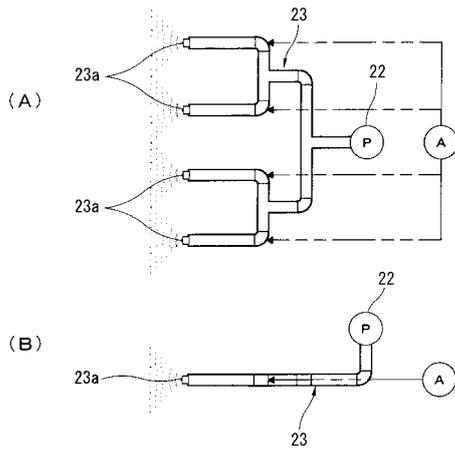
【 図 1 5 】



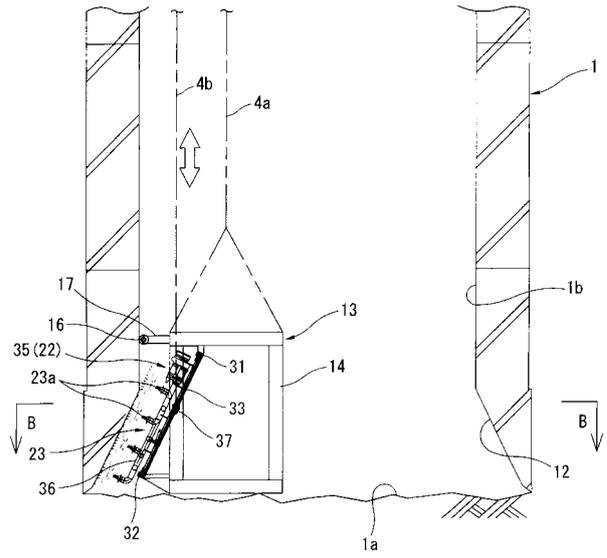
【 図 1 6 】



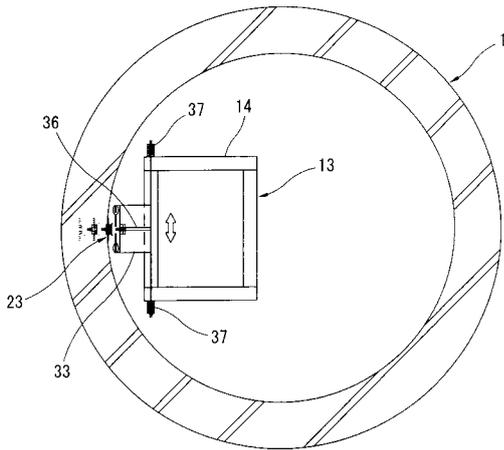
【 図 1 7 】



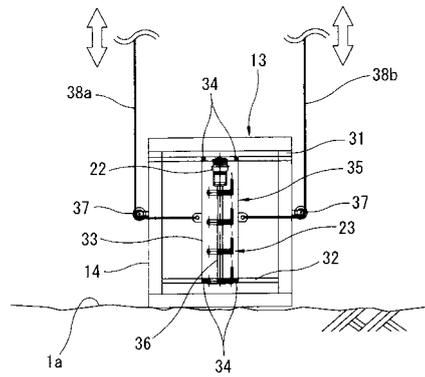
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮原 仁彦
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場 1 9 番地の 1 株式会社加藤建設内
- (72)発明者 高木 定則
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場 1 9 番地の 1 株式会社加藤建設内
- (72)発明者 伊藤 浩邦
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場 1 9 番地の 1 株式会社加藤建設内
- (72)発明者 横山 浩
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場 1 9 番地の 1 株式会社加藤建設内