

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4960145号
(P4960145)

(45) 発行日 平成24年6月27日(2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

(51) Int.Cl.

E O 2 F 5/00 (2006.01)

F I

E O 2 F 5/00

A

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-124770 (P2007-124770)	(73) 特許権者	000206211
(22) 出願日	平成19年5月9日(2007.5.9)		大成建設株式会社
(65) 公開番号	特開2008-280711 (P2008-280711A)		東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号
(43) 公開日	平成20年11月20日(2008.11.20)	(73) 特許権者	393030899
審査請求日	平成22年1月12日(2010.1.12)		アジア海洋株式会社
			東京都中央区八丁堀 3 丁目 2 5 番 9 号
		(74) 代理人	100082670
			弁理士 西脇 民雄
		(72) 発明者	本田 隆英
			東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大
			成建設株式会社内
		(72) 発明者	八重田 義博
			東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大
			成建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 均し装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

枠部とそれを支持する脚部とを備えた架台部と、その架台部の枠部に沿って移動する長尺状の桁部と、その桁部の下面側に沿って移動可能な排土板を備えたブレード部と、前記桁部及び前記ブレード部とを遠隔操作する遠隔操作機構とを有する均し装置であって、

前記脚部と前記ブレード部は前記遠隔操作機構による遠隔操作によって個別に作動する高さ方向の伸縮機構を備えるとともに、前記排土板は前記遠隔操作機構による遠隔操作によって作動する回動機構を介して取り付けられており、前記枠部には、ネットによって面状のベンチマークが設けられていることを特徴とする均し装置。

【請求項 2】

前記枠部は、略平行するレール材と、そのレール材間を連結する連結材とから構成され、前記桁部は前記レール材と略直交する方向に向けられるとともにそのレール材に沿って移動可能に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の均し装置。

【請求項 3】

前記排土板は、排土面が両側面に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の均し装置。

【請求項 4】

前記ブレード部には高さセンサが取り付けられており、前記排土板の高さが検出されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の均し装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、海底などに投下した捨石などを均すための均し装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、水深の深い海底などの人が容易に作業できない場所において、遠隔操作によって掘削や均しなどの作業をおこなう水中作業装置が知られている（特許文献1など参照）。

【0003】

この特許文献1に開示された水中作業装置では、矩形状の枠体の長辺に沿って移動が可能となるように、長尺桁材をその長辺に直交するように取り付け、その長尺桁材の上面に沿って移動が可能となるように作業機器取付け台が設けられている。

10

【0004】

そして、この作業機器取付け台に掘削機などの作業機器を取り付けると、船上からの遠隔操作によって、任意の平面内の位置に作業機器を移動させることができようになり、海底の掘削を正確な平面位置でおこなうことができる。

【特許文献1】特許第2890109号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

しかしながら、特許文献1に開示された水中作業装置は、掘削機や浚渫機などの汎用作業機器を取り付けて使用することができるが、高さ方向の調整手段を備えていないので、高さ方向の精度が要求される均し装置に適用するには改良の余地がある。

【0006】

そこで、本発明は、遠隔で操作できるとともに、効率的かつ高精度に高さ方向の形状を仕上げることができる均し装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明の均し装置は、枠部とそれを支持する脚部とを備えた架台部と、その架台部の枠部に沿って移動する長尺状の桁部と、その桁部の下面側に沿って移動可能な排土板を備えたブレード部と、前記桁部及び前記ブレード部とを遠隔操作する遠隔操作機構とを有する均し装置であって、前記脚部と前記ブレード部は前記遠隔操作機構による遠隔操作によって個別に作動する高さ方向の伸縮機構を備えるとともに、前記排土板は前記遠隔操作機構による遠隔操作によって作動する回動機構を介して取り付けられており、前記枠部には、ネットによって面状のベンチマークが設けられていることを特徴とする。

30

【0008】

ここで、前記枠部は、略平行するレール材と、そのレール材間を連結する連結材とから構成され、前記桁部は前記レール材と略直交する方向に向けられるとともにそのレール材に沿って移動可能に取り付けられる構成とすることができる。

40

【0009】

また、前記排土板は、排土面が両側面に形成されている構成であることが好ましい。

【0010】

さらに、前記ブレード部には高さセンサが取り付けられており、前記排土板の高さが検出されるようにすることもできる。

【発明の効果】

【0011】

このように構成された本発明の均し装置は、架台部の枠部に沿って移動する桁部に、その桁部に沿って移動するブレード部が設けられている。また、架台部の脚部とブレード部

50

は、それぞれ個別に作動する高さ方向の伸縮機構を備えている。

【0012】

このため、凹凸のある場所や傾斜のある場所でも脚部の長さを調整することによって、架台部を正確な位置に据え付け、その上でブレード部の伸縮機構を調整することで、容易に排土板の高さを正確な位置に配置して効率よく均し作業をおこなうことができる。

【0013】

また、排土板の高さを変えて複数回に亘って均し作業をおこなう際にも、架台部の据え付け高さを変えることなく、容易に排土板の高さを変更することができるので、高精度に高さ方向の形状を仕上げるることができる。

【0014】

さらに、回動機構によって排土板を所望する向きに調整することで、排土板が桁部に沿って移動する際の均し幅やブレード部に作用する抵抗の大きさを容易に調整することができる。

【0015】

また、枠部のレール材に略直交する方向に向けて桁部を取り付けることで、均し領域を四角形状にすることができるので、従来の円形に均した場合に比べて作業管理が容易で、作業効率を向上させることができる。

【0016】

さらに、排土板の両側面に排土面を設けることで、桁部を往復移動させる際の両方向で均し作業をおこなうと同時に排土板を回転させることにより、最適角度で均し作業がおこなえ、作業効率が良い。

【0017】

また、ブレード部に高さセンサを取り付けることで、排土板の高さを正確に知ることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の最良の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】

図1は、本実施の形態の均し装置としての捨石均し装置1の構成を示す図で、図2はこの捨石均し装置1の平面図を示したものである。ここで、図1(a)は、図2のA-A矢視方向から見た断面図、図1(b)は図2のB-B矢視方向から見た側面図である。

【0020】

まず、図1、2を参照しながら、捨石均し装置1の構成について説明する。この捨石均し装置1は、平面視四角形状の枠部21とそれを支持する4本の脚部22、・・・とを備えた架台部2と、その架台部2の枠部21に沿って移動する長尺状の桁部3と、その桁部3の下面側に沿って移動可能な排土板41を備えたブレード部4と、桁部3及びブレード部4とを遠隔操作する遠隔操作機構5(図4参照)とを有している。

【0021】

この架台部2の上部を形成する枠部21は、略平行するレール材211、211と、そのレール材211、211の端面間を連結する連結材212、212とから構成されている。

【0022】

この連結材212、212は、レール材211、211の間隔よりも長い部材で、連結材212、212の側面にレール材211、211の端面がそれぞれ固定される。

【0023】

また、レール材211と連結材212とが交差する角部には、補強のための斜材213が架け渡されている。さらに、捨石均し装置1の中心部には、正方形のネットを張ったベンチマーク24が屋根状に設けられている。そして、このベンチマーク24に隣接して後述する桁部3やブレード部4を作動させるための水中油圧ユニット58及び制御部581が設けられている。

10

20

30

40

50

【0024】

また、連結材212の両端には、下方に向けて延設される脚部22、22がそれぞれ設けられている。この脚部22は、図1(b)に示すように、伸縮機構221を備えるとともに、その下端には正方形の角落しをした八角形の接地板222が取り付けられている。

【0025】

この伸縮機構221は、詳細な図示は省略するが、油圧ジャッキの伸縮に伴って脚部22の下部が伸縮するような構成となっている。また、この伸縮機構221は、4本の脚部22、・・・にそれぞれ設けられ、4本の脚部22、・・・の長さを個別に調整することができる。

【0026】

10

以下では、この伸縮機構221の伸縮方向を、高さ方向又はZ方向の伸縮という。また、図1(b)に向かって右側に示した脚部22は、最も縮めた状態であり、左側に示した脚部22は最も伸ばした状態であり、高さH2の範囲でZ方向の長さを調整することができる。

【0027】

一方、桁部3は、レール材211に略直交する方向に向けて取り付けられる。この桁部3は、連結材212よりも長く、図2に示すようにトラス補強部33を設けたKトラス状に組み立てられている。

【0028】

この桁部3のレール材211、211のそれぞれ外側となる位置の上面には、図1(a)及び図2に示すようにスライダ部34、・・・が設けられている。このスライダ部34は、底面が桁部3の上面に固定されるとともに、上下の車輪によってレール材211の上面と下面を挟むようにして設置されている。すなわち、桁部3は、このスライダ部34、・・・を介してレール材211、211に支持されており、スライダ部34、・・・がレール材211、211に沿って摺動することによって、桁部3がレール材211、211に沿って移動することとなる。

20

【0029】

この桁部3を移動させる動力となるスライド動力機構23は、主に桁部3側に設けられており、図2に示すように、駆動部231と、それによって回転する回転軸232と、回転軸232の両端付近に設けられた軸側スプロケット233、233と、その軸側スプロケット233、233に対峙して反対側の連結材212に設けられるスプロケット234、234と、軸側スプロケット233とスプロケット234とに架け渡される環状のチェーン235と、チェーン235と桁部3を連結する係合部236とから主に構成される。

30

【0030】

この駆動部231は、図1(b)及び図2に示すように、一方の連結材212の下面に吊り下げられたモータであり、そのモータの回転によって回転する回転軸232が連結材212に沿って延設されている。

【0031】

この回転軸232には、レール材211、211の端面を投影する位置の下方に軸側スプロケット233、233が設けられている。そして、レール材211を挟んで反対側の連結材212には、軸側スプロケット233、233と対峙する位置にスプロケット234、234がそれぞれ設けられている。

40

【0032】

この軸側スプロケット233とスプロケット234との間には、チェーン235が架け渡されており、駆動部231を駆動して回転軸232を回転させると、軸側スプロケット233が回転し、チェーン235によって連結された反対側のスプロケット234も回転することになる。

【0033】

このようにレール材211、211に沿って回動する2本のチェーン235、235は、それぞれの係合部236、236を介して桁部3に接続されており、このチェーン23

50

5, 235の移動に合わせてスライダ部34,・・・に支持された桁部3も移動することになる。ここで、桁部3の移動方向を、図2に示すようにY方向という。

【0034】

また、このようにY方向に移動する桁部3には、その桁部3に沿ってX方向に移動するブレード部4が取り付けられている。

【0035】

このブレード部4は、均し作業時に捨石などに接触させる排土板41と、その排土板41の向きを水平方向に回動させる回動機構42と、その排土板41を高さ方向(Z方向)に移動させる伸縮機構43と、ブレード部4を桁部3に沿って移動可能に支持させる車輪部44とから主に構成されている。

10

【0036】

ここで、図1(a)の中央付近に示した排土板41は、排土面411, 411を横から見た図であり、図1(a)に向かって左側に二点鎖線で示した排土板41は、一方の排土面411を正面に向けた図であり、図2に向かって上部の左右に二点鎖線で示した排土板41は平面図である。

【0037】

すなわちこの排土板41は、中央部が膨らんで両側に羽根を広げたような側面視長方形状であるとともに、両側面に同一形状の排土面411, 411が形成されている。

【0038】

そして、この排土板41の中央部には、図1(a)に示すように軸部46の下端が接続されており、その軸部46と排土板41との接合部は、逆さ向きの傘状のカバー45によって覆われている。

20

【0039】

この軸部46は、ターンテーブルなどと同様の回動機構42によって回転するように構成されている。

【0040】

また、軸部46は、例えば油圧ジャッキなどと同様のシリンダー型の伸縮機構43によってZ方向に伸縮するように構成されている。ここで、図1(a)の中央付近に実線で示した排土板41は、最も高い位置にある場合で、二点鎖線で示した排土板41は最も低い位置にある場合であり、高さH1の範囲でZ方向に排土板41の位置(高さ)を調整することができる。例えば排土板41の高さ調整は1.2mの範囲でおこなえるようにし、回動機構42は左右両方向回りにそれぞれ60度回転できるようにする。

30

【0041】

そして、このブレード部4の上部には、図2に示すように4箇所に車輪部44,・・・が設けられており、この車輪部44,・・・を介して桁部3に取り付けられている。

【0042】

すなわち、桁部3の両側縁の下面には、図1(a)及び図2に示すように、懸架レール32, 32が設けられており、この懸架レール32, 32に車輪部44,・・・を載せて摺動させる。

【0043】

40

このブレード部4を桁部3に沿って移動させるための動力となるブレード移動機構31は、桁部3の一端に取り付けられる駆動部311と、この駆動部311のスプロケット311aと対峙する桁部3の他端に取り付けられるスプロケット313と、スプロケット311a, 313間に架け渡される環状のチェーン312と、チェーン312とブレード部4とを連結する係合部314とから主に構成される。

【0044】

そして、駆動部311のモータが回転すると、そのモータ軸に接続されたスプロケット311aが回転し、チェーン312によって連結された反対側のスプロケット313も回転することになる。

【0045】

50

このように桁部 3 に沿って回転するチェーン 3 1 2 は、係合部 3 1 4 を介してブレード部 4 に接続されており、このチェーン 3 1 2 の移動に合わせて車輪部 4 4, . . . に支持されたブレード部 4 も移動することになる。ここで、ブレード部 4 の移動方向を X 方向という。

【0046】

このように構成された捨石均し装置 1 は、ブレード部 4 を X 方向及びそれに直交する Y 方向の 2 方向に移動させることができる。また、脚部 2 2 の Z 方向の長さを調整して据え付けることができるうえに、ブレード部 4 の排土板 4 1 の高さを脚部 2 2 の長さを変えなくても調整することができる。

【0047】

10

この捨石均し装置 1 は、例えば図 3 に示すように、作業船 5 0 から吊り下げて使用することができる。この作業船 5 0 には、平面視 A 形のブーム 5 0 1 が設けられており、そのブーム 5 0 1 の先端から伸ばした吊りワイヤ 5 0 2 によって捨石均し装置 1 を吊りながら水底の所定の位置に設置する。

【0048】

この捨石均し装置 1 は、位置の微調整及び振れ止めを目的とするタグワイヤ 5 0 3 によっても係留されている。また、作業船 5 0 には、水底に捨石 S を投入するためのトレミー管 5 0 4 も装備されている。

【0049】

さらに、作業船 5 0 には、捨石均し装置 1 を船上から操作するための操作室 5 1 が設けられるとともに、操作室 5 1 と水面 W 下の捨石均し装置 1 とは、信号や電気などを伝送するための水中連絡ケーブル 5 2 によって接続されている。

20

【0050】

図 4 は、この捨石均し装置 1 の遠隔操作機構 5 の概略構成を示した説明図である。

【0051】

作業船 5 0 には、操作室 5 1、発電機 5 4、油圧ユニット 5 5、水中連絡ケーブル 5 2 の長さを調節するウインチ 5 2 1 などが配置されている。この発電機 5 4 は、キャプタイヤケーブル 5 3 で操作室 5 1 と油圧ユニット 5 5 に接続されており、そこから操作に必要な電力が供給される。

【0052】

30

また、ウインチ 5 2 1 は、2 本の油圧ホース 5 5 1, 5 5 1 によって油圧ユニット 5 5 に接続されており、正転又は反転させることによって水中連絡ケーブル 5 2 を送出したり、巻き取ったりする。

【0053】

さらに、ウインチ 5 2 1 は、キャプタイヤケーブル 5 3 と通信ケーブル 5 2 2 とによって操作室 5 1 と接続されており、これらのケーブルによって伝送された信号や電気を、水中連絡ケーブル 5 3 によって捨石均し装置 1 に伝送することで船上から水底の装置を遠隔操作する。

【0054】

続いて、図 5 を参照しながら捨石均し装置 1 の測位システム 6 の概略構成について説明する。

40

【0055】

この測位システム 6 は、陸上の固定側装置 6 1 と、作業船 5 0 上の船上側装置 6 2 と、捨石均し装置 1 に装着される水中側装置 6 3 とによって主に構成される。

【0056】

この測位システム 6 は、R T K 法 (Real Time Kinematic method: 動的干渉測位法) によって船上の地球座標を測定し、その座標値に船上と水中の捨石均し装置 1 との相対位置差を加えて捨石均し装置 1 の正確な位置を測位するシステムである。

【0057】

そして、この固定側装置 6 1 は、位置座標が既知の点に設置された G P S 基地局 6 1 1

50

と、それに接続される無線中継機 6 1 2 と、それに接続される無線アンテナ 6 1 3 とから構成される。

【0058】

一方、船上側装置 6 2 は、操作室 5 1 内に配置されるコンピュータ 6 2 1, 6 2 2、無線中継機 6 2 4、GPS 受信機 6 2 5、モニタ 6 2 2 a、ジャイロコンパス 6 2 3 と、GPS 受信機 6 2 5 に接続される GPS アンテナ 6 2 5 a と、無線中継機 6 2 4 に接続される無線アンテナ 6 2 4 a と、水中側装置 6 3 と通信するトランシーバ 6 2 6 とから主に構成される。

【0059】

この船上側装置 6 2 では、GPS アンテナ 6 2 5 a によって人工衛星からの電波を受信して GPS 受信機 6 2 5 に送るとともに、無線アンテナ 6 2 4 a によって固定側装置 6 1 から送信される観測データを送受信して、船上の GPS アンテナ 6 2 5 a の 3 次元的な位置をリアルタイム（実時間）で算出する。

10

【0060】

このリアルタイムの位置座標は、メインコンピュータ 6 2 2 に送られ、これに接続された操作室 5 1 内のモニタ 6 2 2 a や操船用のモニタ 6 2 2 b に、作業船 5 0 の位置が表示される。

【0061】

また、このメインコンピュータ 6 2 2 には、ジャイロコンパス 6 2 3 が A/D コンバータ 6 2 3 a を介して接続されており、方位データが入力される。

20

【0062】

一方、水中側装置 6 3 として、捨石均し装置 1 の 2 本の連結材 2 1 2, 2 1 2 の中央には、トランスポンダー 6 3 1, 6 3 1 がそれぞれ取り付けられており、そのトランスポンダー 6 3 1, 6 3 1 とデータの送受信をおこなう船上側のトランシーバ 6 2 6 は、サブコンピュータ 6 2 1 に接続されて、測定された作業船 5 0 と捨石均し装置 1 との相対的位置データがメインコンピュータ 6 2 2 に送られる。

【0063】

そして、このメインコンピュータ 6 2 2 では、GPS による測量データと、水中のトランスポンダー 6 3 1, 6 3 1 とトランシーバ 6 2 6 とのデータの送受信によって得られた相対的位置情報とから、捨石均し装置 1 のリアルタイムの位置座標を算出してモニタ 6 2 2 a, 6 2 2 b に表示する。

30

【0064】

なお、この測位システム 6 は、高さ方向の精度が低いので、高さ座標については、作業船 5 0 に取り付けられたマルチファン測深装置（図示せず）によって捨石均し装置 1 のベンチマーク 2 4 の高さを測深するか、ベンチマーク 2 4 に取り付けられた検尺ワイヤ（図示せず）をオートテンションウィンチ等で鉛直方向に張り合わせて、陸上から検尺ワイヤの値を直接視準するかで精度を確保する。

【0065】

また、この捨石均し装置 1 には、各種センサが取り付けられおり、その検出データを操作室 5 1 のモニタ 6 2 2 a に表示させながら操作をおこなうことができる。

40

【0066】

例えば、図 1（a）に示すように、ブレード部 4 の排土板 4 1 の上端にはブレード高さセンサ 5 6 2 が取り付けられており、これによって排土板 4 1 の高さを検出することができる。

【0067】

また、図 2 に示すように桁部 3 の中央には傾斜角度センサ 5 6 1 が取り付けられており、捨石均し装置 1 の傾きを検出することができる。さらに、桁部 3 の中央には、デジタルプロファイル用のソナー 6 3 2 が取り付けられており、水底の地形を測定することができる。

【0068】

50

また、水中油圧ユニット 58 の近傍には水深計 563 が取り付けられており、捨石均し装置 1 を据え付けた位置の水深を検出することができる。さらに、ブレード部 4 には X 距離センサ 564 が取り付けられており、ブレード部 4 の X 方向の移動距離を検出できるとともに、桁部 3 には Y 距離センサ 565 が取り付けられており、桁部 3 の Y 方向の移動距離を検出できる。

【0069】

さらに、ブレード部 4 の回動機構 42 には旋回センサ 566 が取り付けられており、排土板 41 の回転角度を検出できるようになっている。また、ブレード部 4 の上面には、高度計 567 も取り付けられている。

【0070】

また、このような捨石均し装置 1 の作動状況や均し面の仕上がり状況を視覚的に確認できるように、各所に監視カメラ 591～593 が取り付けられており、水底監視カメラ 591 によって水底の状況を主に撮影し、X ケーブル監視カメラ 592 及び Y ケーブル監視カメラ 593 によって、各種ケーブルが絡んでいないかなどを操作室 51 のテレビモニタ（図示せず）などによって確認することができる。

【0071】

次に、本実施の形態の捨石均し装置 1 を使用して海底で捨石 S を均す作業について、図 3 及び図 6 を参照しながら説明する。

【0072】

まず、作業船 50 を捨石均し作業の作業現場の直上付近まで航行させ、作業船 50 の側部に装着されていたトレミー管 504 を、図 3（a）の二点鎖線で示すように起立させ、先端が水底付近まで届くようにトレミー管 504 を延ばす。

【0073】

続いて、そのトレミー管 504 の上部開口から捨石 S を流し込み、水底に投入して捨石 S の小山を造る。この作業は、作業船 50 を一定の間隔で移動させながら点状におこない、図 3（b）の平面図に示すように、複数の円形の捨石 S の小山を、均し領域 R 全体に造る。

【0074】

そして、船上に格納されていた捨石均し装置 1 を脚部 22，・・・を最も短くした状態で吊りワイヤ 502 で吊り上げ、ブーム 501 の先端を所定の位置まで移動させて捨石均し装置 1 を水面 W 下に沈める。

【0075】

この捨石均し装置 1 を沈降させる際には、測位システム 6 によりリアルタイムで捨石均し装置 1 の位置を測定し、操作室 51 のモニタ 622a 及び操船用のモニタ 622b にその位置を表示させる。この位置確認には、測位システム 6 の計測結果に加えて、傾斜角度センサ 561 及び水深計 563 が検出した出力値や、トランシーバ 626 に近接して取り付けられたマルチファン測深装置（図示せず）からの出力も利用する。

【0076】

そして、水底の 3 m 程度上方まで捨石均し装置 1 を沈めた時点で一旦沈降を停止し、測位システム 6 などで正確な位置を確認する。また、ソナー 632 を作動させて水底の地形状況を確認し、作業船 50 が図 3（b）に示すように均し領域 R に平行する位置にくるように移動させる。

【0077】

続いて、傾斜角度センサ 561 の検出値で捨石均し装置 1 の傾きを確認しながらゆっくりと下げ降ろし、傾きが検出され次第、沈降を停止して下がっている側の脚部 22 の伸縮機構 221 を作動させて伸ばす。すなわち、均し作業をおこなう前は、捨石 S の上面に凹凸があり、脚部 22，・・・の接地板 222，・・・が着地する位置の高さがそれぞれ異なることから、捨石均し装置 1 が高さの低い方に傾くことになる。そこで、下がっている側の脚部 22 を伸ばすことで、捨石均し装置 1 の傾きを修正する。

【0078】

10

20

30

40

50

ここで、脚部 2 2, . . . がそれぞれ着地して捨石均し装置 1 の荷重を支えているか否かは、各脚部 2 2, . . . に取り付けられた脚部センサ 5 7, . . . の荷重センサの出力によって確認することができる。また、各脚部 2 2, . . . の長さは、脚部センサ 5 7 の長さセンサの出力によって知ることができる。

【0079】

そして、捨石均し装置 1 の桁部 3 が水平となった状態で着底した水平位置（平面座標）を確認し、管理基準値との差がラップ幅の半分以上であれば次の工程に移り、それ以上の誤差がある場合は、一旦、捨石均し装置 1 を 0.5 m 程度吊り上げて、吊りワイヤ 5 0 2 やタグワイヤ 5 0 3 を操作して、水平方向の位置調整をして、再度、捨石均し装置 1 を着底させる。

10

【0080】

このような設置作業によって正確な平面座標の位置に捨石均し装置 1 の桁部 3 が水平になるように設置した後に、作業船 5 0 側のトランシーバ 6 2 6 に近接して取り付けられたマルチファン測深装置（図示せず）によって、ベンチマーク 2 4 の深さを測深して捨石均し装置 1 の天端の高さを算出する。

【0081】

このようにして設置された捨石均し装置 1 を使って、水底に投入された捨石 S の敷き均し作業をおこなう。

【0082】

図 6 は、捨石 S の均し作業の手順を説明する平面図であり、まず、均し領域 R の図面に向かって右端の長方形の均し領域 R 1 を均す場合について説明する。

20

【0083】

この均し領域 R 1 の上には、図示は省略してあるが、上述した方法によって正確に捨石均し装置 1 が設置されている。ここで、図 2 で参照できるように、X 方向は桁部 3 の長尺方向を示し、Y 方向はレール材 2 1 1 の長尺方向を示す。

【0084】

そして、捨石均し装置 1 の桁部 3 を、図 6 に向かって均し領域 R 1 の右端に寄せるとともに、ブレード部 4 を桁部 3 の端に移動させて均し領域 R 1 の右上に排土板 4 1 を配置する。

【0085】

30

このような捨石均し装置 1 の操作は、作業船 5 0 上の操作室 5 1 のオペレータが、監視カメラ 5 9 1 ～ 5 9 3 によって撮影された映像を、テレビモニタ（図示せず）などで確認しながらおこなう。すなわち、監視カメラ 5 9 1 ～ 5 9 3 や各種センサからの出力は、水中連絡ケーブル 5 2 を介して操作室 5 1 に送られ、オペレータがその出力結果をモニタ 6 2 2 a などで確認しながら操作スティックを操作した信号及び電力は、水中連絡ケーブル 5 2 を介して水中油圧ユニット 5 8 や制御部 5 8 1 に送られて、調整された速度でスライド動力機構 2 3、ブレード移動機構 3 1、回動機構 4 2、伸縮機構 4 3 などが作動する。

【0086】

続いて排土板 4 1 の向きを、回動機構 4 2 を作動させて X 方向に斜めに交わる向きに傾け、その状態で排土板 4 1 を桁部 3 に沿って X 方向に移動させて均し作業をおこなう。

40

【0087】

この均し作業の均し幅 B は、排土板 4 1 の X 方向の投影幅となる。また、最初の均し高さは、排土板 4 1 の高さが、（捨石 S の事前測深高さの一番高い高さ）－（最大均し可能厚さ）となるように設定する。この（最大均し可能厚さ）は、捨石 S の粒径などによって異なる。

【0088】

そして、排土板 4 1 の傾きはそのままにして、排土板 4 1 の端が最初の均し幅 B の端に例えば 60 cm 程度重なる位置まで、桁部 3 を Y 方向にレール材 2 1 1, 2 1 1 に沿って少し移動させる。続いて、排土板 4 1 を桁部 3 に沿って X 方向に移動させると、排土板 4 1 が一往復した往復範囲 P 1 の一回目の均し作業が終了する。すなわち、排土板 4 1 には両

50

側面に排土面 4 1 1, 4 1 1 が形成されているので、排土板 4 1 を反転させなくても迅速に往復の均し作業をおこなうことができる。

【0089】

このような手順で、桁部 3 をレール材 2 1 1, 2 1 1 に沿って移動させながら残りの往復範囲 P 2 ~ P 4 の均し作業をおこない、均し領域 R 1 における一回目の均し作業が完了する。

【0090】

この均し作業は、ブレード高さセンサ 5 6 2 の検出値に基づいて排土板 4 1 の高さを変えて、例えば 3 回繰り返す。また、2 回目以降の均し作業では、1 回目よりも目標仕上げ高さとの差を小さくし（例えば 20 cm 以内）、最終的な仕上がり高さの精度が良くなるようにする。

10

【0091】

このようにして均し領域 R 1 の均し作業が終了した後に、捨石均し装置 1 を吊りワイヤ 5 0 2 で少し吊り上げ、ブーム 5 0 1 を起こして隣の均し領域 R 2 の直上に捨石均し装置 1 を移動させ、上述した手順によって平面座標や傾きを確認しながら均し領域 R 2 に捨石均し装置 1 を着底させる。

【0092】

このように捨石均し装置 1 による均し作業と、移動を繰り返し、均し領域 R 3、R 4、・・・の均し作業を順におこなって、均し領域 R 全体の捨石 S を均す。ここで、捨石均し装置 1 の移動量が大きくなる場合は作業船 5 0 を移動させればよい。

20

【0093】

次に、本実施の形態の捨石均し装置 1 の作用について説明する。

【0094】

このように構成された本実施の形態の捨石均し装置 1 は、架台部 2 の枠部 2 1 に沿って移動する桁部 3 に、その桁部 3 に沿って移動するブレード部 4 が設けられている。また、架台部 2 の脚部 2 2 とブレード部 4 は、それぞれ個別に作動する高さ方向の伸縮機構 2 2 1, 4 3 を備えている。

【0095】

このため、トレミー管 3 から投入しただけの凹凸のある捨石 S 上や傾斜のある場所でも脚部 2 2, ・・・の長さを調整することによって、架台部 2 を正確な位置に水平に据え付け、その上でブレード部 4 の伸縮機構 4 3 を調整することで、容易に排土板 4 1 の高さを正確な位置に配置することができる。

30

【0096】

また、排土板 4 1 の高さを変えて複数回に亘って均し作業をおこなう際にも、架台部 2 の据え付け高さを変えることなく、容易に排土板 4 1 の高さを変更することができるので、高精度に高さ方向の形状を仕上げることができる。

【0097】

さらに、回動機構 4 2 によって排土板 4 1 を所望する向きに調整することで、排土板 4 1 が桁部 3 に沿って移動する際の均し幅 B やブレード部 4 に作用する抵抗の大きさを容易に調整することができる。すなわち、捨石 S の粒径が小さい場合は、排土面 4 1 1 が移動方向（X 方向）に直交する向きに近づくように傾きを小さくすることで均し幅 B を大きくしても、容易にブレード部 4 を移動させることができる。また、捨石 S の粒径が大きい場合は、排土面 4 1 1 が移動方向（X 方向）の向きに近づくように傾きを大きくして、均し作業時の抵抗が小さくなるようにすることができる。

40

【0098】

また、枠部 2 1 のレール材 2 1 1, 2 1 1 に略直交する方向に向けて桁部 3 を取り付けすることで、均し領域 R 1 を四角形状にすることができるので、従来の円形に均した場合に比べて作業管理が容易で、作業効率を向上させることができる。すなわち、均し領域 R 1 が四角形状であれば、図 6 に示すように隣接する均し領域 R 2 との間に隙間ができず、効率的に均し作業をおこなうことができる。

50

【0099】

さらに、排土板41の両側面に排土面411, 411を設けることで、桁部3を往復移動させる際の両方向で均し作業をおこなうことができるので、作業効率が良い。

【0100】

また、ブレード部4にブレード高さセンサ562を取り付けることで、排土板41の高さを知ることができ、均し面の形状に応じて均し高さの調整を正確におこなうことができる。

【0101】

以上、図面を参照して、本発明の最良の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成は、この実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の設計の変更は、本発明に含まれる。

10

【0102】

例えば、前記実施の形態では、平面視矩形状の枠部21に沿って桁部3を移動させたが、これに限定されるものではなく、均し領域Rの形状に合わせて最適な形状を選択すればよい。

【0103】

また、前記実施の形態では、連結材212の両端に脚部22, 22を設けたが、これに限定されるものではなく、レール材の両端に脚部を設け、レール材の内側面間を連結材で連結する構成であってもよい。

【0104】

20

さらに、前記実施の形態では、捨石均し装置1を水中で使用する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、陸上で使用する場合にも本発明の均し装置を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の最良の実施の形態の捨石均し装置の構成を示す図であって、(a)は図2のA-A矢視方向から見た断面図、(b)は図2のB-B矢視方向から見た側面図である。

【図2】本発明の最良の実施の形態の捨石均し装置の構成を示す平面図である。

【図3】(a)は作業船と捨石均し装置との配置関係を説明する側面図、(b)はその平面図である。

30

【図4】捨石均し装置の遠隔操作機構の構成を模式的に示した説明図である。

【図5】捨石均し装置の測位システムの構成を説明する説明図である。

【図6】均し作業の作業手順を説明する平面図である。

【符号の説明】

【0106】

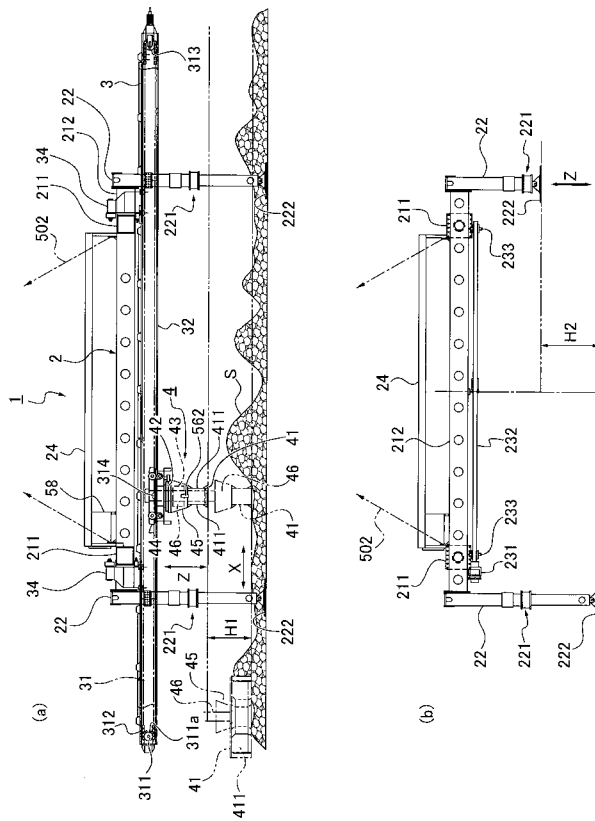
- 1 捨石均し装置（均し装置）
- 2 架台部
- 21 枠部
- 211 レール材
- 212 連結材
- 22 脚部
- 221 伸縮機構
- 3 桁部
- 4 ブレード部
- 41 排土板
- 411 排土面
- 42 回動機構
- 43 伸縮機構
- 5 遠隔操作機構

40

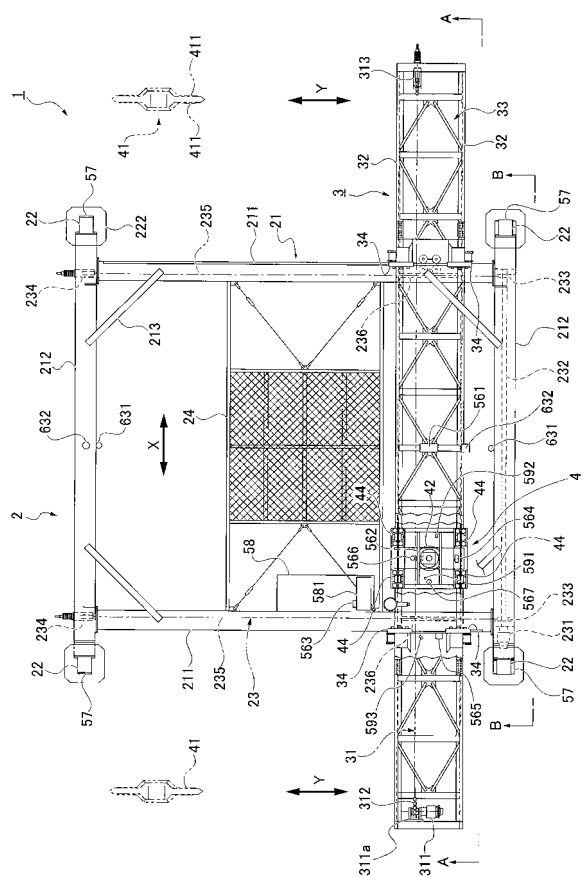
50

5 6 2 ブレード高さセンサ
Z 高さ方向

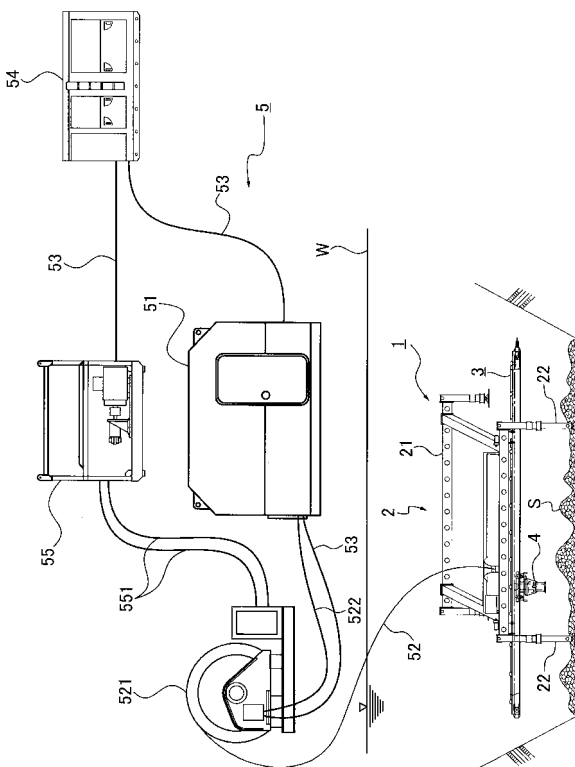
【図 1】



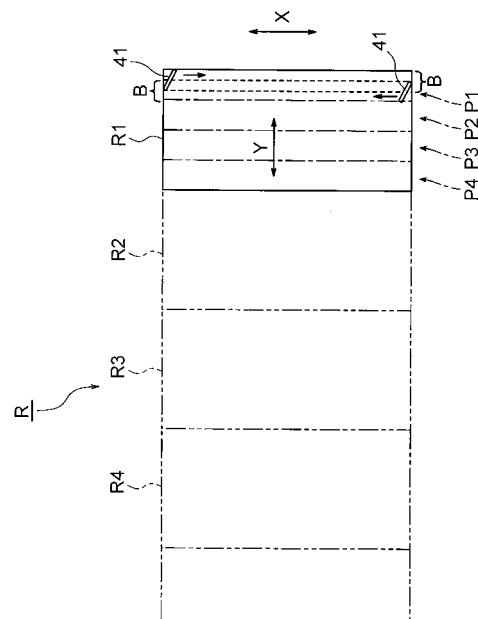
【図 2】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 道隆
大分県速見郡山香町南畑皇后石4954-20

審査官 藤澤 和浩

(56)参考文献 特開昭60-148926 (JP, A)
実開昭58-033518 (JP, U)
特開昭49-037401 (JP, A)
特許第2890109 (JP, B2)
特開昭57-021636 (JP, A)
特開昭59-000424 (JP, A)
実開昭50-080207 (JP, U)
特開平08-035836 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02F 5/00
E02D 15/10