

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5000751号  
(P5000751)

(45) 発行日 平成24年8月15日 (2012. 8. 15)

(24) 登録日 平成24年5月25日 (2012. 5. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 23/08 (2006. 01)

E O 2 D 23/08

Z

E O 2 F 9/24 (2006. 01)

E O 2 F 9/24

D

E O 2 F 9/00 (2006. 01)

E O 2 F 9/00

C

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-158176 (P2010-158176)  
 (22) 出願日 平成22年7月12日 (2010. 7. 12)  
 (65) 公開番号 特開2012-21281 (P2012-21281A)  
 (43) 公開日 平成24年2月2日 (2012. 2. 2)  
 審査請求日 平成22年7月12日 (2010. 7. 12)

(73) 特許権者 000207780  
 大豊建設株式会社  
 東京都中央区新川 1 丁目 2 4 番 4 号  
 (74) 代理人 100104776  
 弁理士 佐野 弘  
 (74) 代理人 100119194  
 弁理士 石井 明夫  
 (72) 発明者 原 肇  
 東京都中央区新川 1 丁目 2 4 番 4 号 大豊  
 建設株式会社内  
 (72) 発明者 長崎 正幸  
 東京都中央区新川 1 丁目 2 4 番 4 号 大豊  
 建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地上走行式掘削機の走行安定化機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業室内で掘削作業を行う、地上走行式掘削機の走行安定化機構であって、  
 前記作業室の天井に固定されたレールと、  
 該レールに案内されて移動するプレントロリと、  
 一端側が前記地上走行式掘削機に接続され且つ他端側が前記プレントロリに接続され  
 た転倒防止用索状部材と、  
 を有する転倒防止機構を備えることを特徴とする地上走行式掘削機の走行安定化機構。

【請求項 2】

前記地上走行式掘削機に、該地上走行式掘削機の上方向への引っ張り力に応じて伸延す  
 る伸縮部材が固定され、且つ、  
 該伸縮部材の上端部に、前記転倒防止用索状部材の前記他端側が接続された、  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の地上走行式掘削機の走行安定化機構。

【請求項 3】

前記伸縮部材が、  
 外筒部と、  
 該外筒部の内側に設けられ、該外筒部から露出する方向に相対移動することによって該  
 伸縮部材を延伸させる内筒部と、  
 該伸縮部材の延伸に対して応力を発生させるバネ機構と、  
 を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の地上走行式掘削機の走行安定化機構。

10

20

## 【請求項 4】

一端側が前記地上走行式掘削機に接続され且つ他端側が前記プレントロリに接続された復旧用索状部材と、

該復旧用索状部材を巻き取ることにより、前記地上走行式掘削機に引っ張り力を加えるウインチと、

を有する復旧機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の地上走行式掘削機の走行安定化機構。

## 【請求項 5】

複数の前記地上走行式掘削機に対応する複数の前記プレントロリが 1 本の前記レールに配設され、且つ、

該複数のプレントロリの移動範囲を個別に制限することによって該地上走行式掘削機の走行範囲をそれぞれ制限するための、1 又は複数のストッパが、該レールに設けられた

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の地上走行式掘削機の走行安定化機構。

## 【請求項 6】

前記作業室の室外の装置と前記地上走行式掘削機とを接続するケーブルと、

前記レールに案内されて移動し、該ケーブルを所定間隔で保持して吊り下げるための複数のケーブルリールと、

を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の地上走行式掘削機の走行安定化機構。

## 【請求項 7】

前記プレントロリに、該プレントロリ用の自走装置が設けられたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の地上走行式掘削機の走行安定化機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ニューマチックケーソン工法等を用いて掘削作業を行う際に、地上走行式掘削機が、転倒したり、ケーブル切断のために走行不能になったりすることを、防止する技術に関する。さらには、本発明は、かかる地上走行式掘削機の走行装置が大きく傾く等して走行不能状態となった際に、復旧する技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

橋脚基礎構造や、立坑、地下構造物等を水底地盤中に構築する際の工法として、例えばニューマチックケーソン工法（潜函工法とも称される）が知られている。ニューマチックケーソン工法では、筒状のケーソン本体の底部分に、ケーソン作業室が設けられる。ケーソン作業室は、側面を刃口部で覆われ、且つ、上面を天井スラブ（すなわち、ケーソン本体の底部に貼られたコンクリート板）で覆われる。そして、ケーソン作業室内の気圧を圧縮空気で調整することで水位を調節しながら、水底地盤を掘削していくことにより、ケーソン本体を徐々に地中深くまで沈下させていく。ニューマチックケーソン工法は、例えば、下記特許文献 1 に開示されている。

## 【0003】

上述のように、ニューマチックケーソン工法では、ケーソン作業室内の気圧を調整することによって、水位が調整される。このため、ケーソン本体を深く沈下させていくほど、ケーソン作業室内の気圧を高くしていく必要がある。この結果、ケーソン本体を非常に深くまで沈下させた場合、ケーソン作業室内の気圧が非常に高くなることから、長時間の掘削作業によって作業員が潜函病等を煩うおそれがある。したがって、気圧が所定値よりも高い場合は、通常、ケーソン作業室内を無人状態にし、地上から掘削機を遠隔操作することによって掘削作業を行う。

## 【0004】

遠隔操作で掘削作業を行う場合、掘削機として、天井走行式のものを使用する場合は多

10

20

30

40

50

い。天井走行式掘削機は、天井スラブに敷設されたレールに案内されてケーソン作業室内を移動しつつ、水中地盤を掘削する。天井走行式掘削機は、例えば下記特許文献２に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開昭６１－０９８８２３号公報

【特許文献２】特開２００７－２０５１２８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００６】

天井走行式掘削機には、該掘削機が水中地盤の穴や段差のために転倒等して走行不能になるおそれが無いという利点がある。その反面、天井走行式掘削機は、非常に高価であるとともに、ニューマチックケーソン工法等の限られた工法でしか使用できないという欠点がある。また、天井走行式掘削機はサイズが大きいため、ケーソン本体の径が小さい場合（したがって、ケーソン作業室の掘削作業面積が小さい場合）には、使用できないという欠点もある。

【０００７】

これに対して、遠隔操作の地上走行式掘削機を使用すれば、汎用の掘削機を流用することができ、小型の汎用機も既に存在することから、ケーソン本体の径の大小に拘わらず、非常に安価に掘削作業を行うことができる。しかしながら、ケーソン作業室内で遠隔操作型の地上走行式掘削機を使用する場合、以下のような欠点が生じる。

20

【０００８】

地上走行式掘削機を使用する場合、該掘削機が段差に乗り上げてしまって転倒するおそれや、大きく傾く等して走行不能になるおそれがある。走行不能に陥った場合、作業員がケーソン作業室内に入って、復旧作業を行う必要がある。

【０００９】

また、掘削機を遠隔操作するためには、かかる掘削機と地上の遠隔操作システムとを、制御ケーブルで接続する必要がある。また、ケーソン作業室内では電動式掘削機を使用するため（エンジン駆動式を使用するとケーソン作業室内に排気ガスが充満するため）、かかる掘削機と地上の電源とを電源ケーブルで接続する必要もある。しかしながら、地上走行式掘削機を使用する場合、これらケーブルは水中地盤上を引きずることになるため、ケーブルの切断事故が発生しやすい。ケーブルが切断された場合、作業員がケーソン作業室内に入って、ケーブルの交換等を行う必要がある。

30

【００１０】

このように、地上走行式掘削機を使用する場合には、作業員が作業室内に入らなければならないことが多くなり、このため、作業員が潜函病等を煩う危険性が高くなる。

【００１１】

本発明の課題は、地上走行式掘削機が転倒やケーブル切断して走行不能になることを防止することができ、さらには、地上走行式掘削機が大きく傾く等して走行不能状態となった際に無人で復旧することができる、地上走行式掘削機の走行安定化機構を提供する点にある。

40

【課題を解決するための手段】

【００１２】

請求項１に係る発明は、作業室内で掘削作業を行う地上走行式掘削機の走行安定化機構であって、前記作業室の天井に固定されたレールと、該レールに案内されて移動するプレートロリと、一端側が前記地上走行式掘削機に接続され且つ他端側が前記プレートロリに接続された転倒防止用索状部材とを有する転倒防止機構を備えることを特徴とする。

【００１３】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の構成に加えて、前記地上走行式掘削機に、

50

上方向への引っ張り力に応じて伸延する伸縮部材が固定され、且つ、該伸縮部材の上端部に、前記転倒防止用索状部材の前記他端側が接続されたことを特徴とする。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の構成に加えて、前記伸縮部材が、外筒部と、該外筒部の内側に設けられ、該外筒部から露出する方向に相対移動することによって該伸縮部材を延伸させる内筒部と、該伸縮部材の延伸に対して応力を発生させるバネ機構とを備えることを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れかに記載の構成に加えて、一端側が前記地上走行式掘削機に接続され且つ他端側が前記プレントロリに接続された復旧用索状部材と、該復旧用索状部材を巻き取ることにより、前記地上走行式掘削機に引っ張り力を加えるウインチとを有する復旧機構をさらに備えることを特徴とする。

10

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4の何れかに記載の構成に加えて、複数の前記地上走行式掘削機に対応する複数の前記プレントロリが1本の前記レールに配設され、且つ、該複数のプレントロリの移動範囲を個別に制限することによって該地上走行式掘削機の走行範囲をそれぞれ制限するための、1又は複数のストッパが、該レールに設けられたことを特徴とする。

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れかに記載の構成に加えて、前記作業室外の装置と前記地上走行式掘削機とを接続するケーブルと、前記レールに案内されて移動し、該ケーブルを所定間隔で保持して吊り下げるための複数のケーブルリールとを備えることを特徴とする。

20

請求項7に記載の発明は、請求項1～6の何れかに記載の構成に加えて、前記プレントロリに、該プレントロリ用の自走装置が設けられたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明によれば、プレントロリと地上走行式掘削機とを転倒防止用索状部材で接続することとしたので、該地上走行式掘削機の転倒を防止することができる。また、作業室の天井にレールを固定し、このレールによって該プレントロリを案内する構造としたので、転倒防止用索状部材が地上走行式掘削機の移動を妨げることはない。

30

【0019】

請求項2の発明によれば、上方向への引っ張り力に応じて伸延する伸縮部材を該地上走行式掘削機に固定し、該伸縮部材の上端部に転倒防止用索状部材を接続することとしたので、該地上走行式掘削機が転倒するおそれはさらに低くなる。

【0020】

請求項3の発明によれば、伸縮部材を外筒部、内筒部及びバネ機構を用いて構成したので、地上走行式掘削機の上方向への引っ張り力に応じて伸延する伸縮部材を、簡単な構成で安価に得ることができる。

【0021】

40

請求項4に記載の発明によれば、地上走行式掘削機とプレントロリとを復旧用索状部材で接続するとともに、該復旧用索状部材を巻き取るウインチを設けたので、復旧時に該地上走行式掘削機を引き上げる方向に力を加えることができ、したがって、復旧作業が容易になる。

【0022】

請求項5に記載の発明によれば、レールにストッパを設けることで複数のプレントロリの移動範囲を個別に制限し、これによって地上走行式掘削機の走行範囲をそれぞれ制限することができる。したがって、複数の地上走行式掘削機を同時に遠隔操作する際の、操作が容易になる。

【0023】

50

請求項 6 に記載の発明によれば、地上走行式掘削機に接続されたケーブルを、ケーブルリールで吊り下げ、該ケーブルリールがレールに案内されて移動するようにしたため、該ケーブルの断線を防止することができる。

請求項 7 に記載の発明によれば、プレントロリに該プレントロリ用の自走装置を設けたので、地上走行式掘削機の走行装置に頼ることなしに該地上走行式掘削機の水平移動ができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】実施の形態に係る走行安定化機構を備えた地上走行式掘削機の全体構成を概略的に示す側面図である。

10

【図 2】図 1 に示したレール及びプレントロリの構成を概略的に示す正面図である。

【図 3】図 1 に示したレールの構成を概略的に示す平面図である。

【図 4】(a)、(b) とともに、図 1 に示した伸縮部材の構成を概略的に示す側面図である。

【図 5】図 1 に示した走行安定化機構に係るケーブルリールの構成を示す概念図である。

【図 6】図 1 に示した走行安定化機構の原理を説明するための概念図である。

【図 7】図 1 に示した走行安定化機構の原理を説明するための概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の一実施形態について、図面を用いて説明する。

20

【0026】

図 1 は、本実施形態に係る走行安定化機構 100 を備えた地上走行式掘削機 110 の全体構成を概略的に示す側面図である。

【0027】

図 1 に示したように、本実施形態に係る走行安定化機構 100 は、レール 120、プレントロリ 130、転倒防止チェーン 140 及び伸縮管 150 を有する転倒防止機構と、復旧ワイヤ 160 及びウインチ 170 を有する復旧機構と、ケーブル 180 とを備えている。

【0028】

レール 120 としては、例えば I 型鋼を使用することができる。図 2 の正面図に拡大して示したように、レール 120 は固定金具 211 に固定されており、さらに、この固定金具 211 はアンカーボルト 212 を用いてケーソン作業室 10 の天井スラブ 201 に固定されている。また、図 3 の概念的平面図に示したように、本実施形態では、このレール 120 をリング状に構成する。そして、レール 120 の所定位置には、ストッパ 301, 302, 303, 304 が取り付けられている。これらストッパ 301 ~ 304 により、プレントロリ 130 の走行範囲を制限することができる。例えば、1 本のレール 120 に二台のプレントロリ 130 を設置して二台の地上走行式掘削機 110 を同時に使用する場合、図 3 に A, B で示した範囲に、対応するプレントロリ 130 の移動範囲を制限できる。このようにして移動可能範囲を制限することにより、各地上走行式掘削機 110 の遠隔操作が容易になる。

30

40

【0029】

プレントロリ 130 は、4 個の車輪 132 (図 2 では 2 個のみ示されている) を備える。車輪 132 は、I 型レール 120 の左右両側に 2 個ずつ配置され、それぞれ本体部 131 に回転自在に支持されている。これらの車輪 132 により、プレントロリ 130 は、レール 120 に案内されて、天井スラブ 201 上を移動することができる。チェーン取り付け金具 133 には、転倒防止チェーン 140 が取り付けられる。また、ワイヤ取り付け金具 134 には、復旧ワイヤ 160 が取り付けられる。プレントロリ 130 は、自走機構 (電動モータ等) を備えていない。このため、プレントロリ 130 は、地上走行式掘削機 110 の移動に伴って転倒防止チェーン 140 に引っ張られることで、移動する。車輪 132 は、ストッパ 301 ~ 304 を越えて移動することはできない。したがって、

50

プレートロリ 130 は、例えばストッパ 301, 302 の間又はストッパ 303, 304 の間のみを、移動することができる。

【0030】

転倒防止チェーン 140 は、一端側が地上走行式掘削機 110 (本実施形態では伸縮管 150 の上端部分) に接続され且つ他端側がプレートロリ 130 に接続されている。後述するように、この転倒防止チェーン 140 は、地上走行式掘削機 110 の転倒を防止するために使用される。なお、転倒防止チェーン 140 に代えて、例えばワイヤやロープ等、他の種類の索状部材を使用することも可能である。地上走行式掘削機 110 の重量に耐え得る強度を有するものであれば、転倒防止用の索状部材として使用できる。

【0031】

伸縮管 150 は、地上走行式掘削機 110 上に設置される。この伸縮管 150 は、地上走行式掘削機 110 の上方向への引っ張り力に応じて、伸延する。本実施形態の伸縮管 150 は、延伸長さに応じてバネ定数が増大するように構成される。伸縮管 150 の詳細構造については、後述する。

【0032】

復旧ワイヤ 160 は、一端側が地上走行式掘削機 110 に接続され且つ他端側がプレートロリ 130 に接続されている。本実施形態では、復旧ワイヤ 160 の一端側は、ウインチ 170 に接続される。後述するように、この復旧ワイヤ 160 は、地上走行式掘削機 110 が走行不能になったときの復旧に使用される。なお、復旧ワイヤ 160 に代えて、例えばチェーンやロープ等、他の種類の索状部材を使用することも可能である。地上走行式掘削機 110 の重量に耐え得る強度を有するものであれば、復旧用の索状部材として使用できる。

【0033】

ウインチ 170 は、復旧ワイヤ 160 を巻き取るために使用される。この巻き取り動作により、地上走行式掘削機 110 を持ち上げる方向に引っ張り力を加えることができる。本実施形態では、ウインチ 170 を伸縮管 150 に固定してるが、他の場所でも良い。本実施形態では、ウインチ 170 の駆動力は、地上走行式掘削機 110 が水中地盤に与える荷重を減らせる程度或いは地上走行式掘削機 110 の一方の走行装置を浮き上がらせる程度でもよい。

【0034】

ケーブル 180 は、地上の遠隔操作システムや電源を地上走行式掘削機 110 に電気接続するために使用される。後述するように、本実施形態では、ケーブル 180 が水中地盤に接触しないようにすることで、該ケーブル 180 の切断事故を防止する。

【0035】

次に、伸縮管 150 の詳細構造について、図 4 を用いて説明する。

【0036】

図 4 (a) は、伸縮管 150 の内部構造を示す概念的側面図である。図 4 (a) に示したように、伸縮管 150 は、外筒部 151 と、内筒部 152 と、バネ機構 153 とを備えている。内筒部 152 は、外筒部 151 の内側に配置されている。そして、外筒部 151 から露出する方向に内筒部 152 を相対移動させることによって、伸縮管 150 を延伸させることができる。また、内筒部 152 の上端部分には、転倒防止チェーン 140 が取り付けられる。

【0037】

バネ機構 153 は、このような伸縮管 150 の延伸に対して、応力を発生させる。バネ機構 153 は、心棒 401 と、スプリング 402a, 402b, 403 と、留め板 404, 405 と、位置決め板 406, 407 とを備えている。心棒 401 は、外筒部 151 の底板 151a に固定されている。スプリング 402a, 402b とスプリング 403 とは、バネ定数が異なっている。図 4 (a) の例では、2 個のスプリング 402a, 402b と、これらスプリング 402a, 402b よりもバネ定数大きい 1 個のスプリング 403 とを、使用している。これらのスプリング 402a, 402b, 403 は、心棒 401

10

20

30

40

50

を貫通させて、それぞれ直列に配置される。各スプリング４０２ａ，４０２ｂ，４０３は、留め板４０４，４０５及び位置決め板４０６，４０７に挟まれた状態で、それぞれ配置される。留め板４０４は、心棒４０１の上端付近に固定される。一方、留め板４０５は、内筒部１５２の底部に固定される。また、位置決め板４０６，４０７は、スプリング４０２ａ，４０２ｂ，４０３の間に上下動自在に配置される。位置決め板４０６，４０７により、内筒部１５２の内壁面とスプリング４０２ａ，４０２ｂ，４０３との距離を略均一に保つことができる。

#### 【００３８】

図４（ｂ）は、伸縮管１５０を延伸させた状態を示している。図４（ｂ）に示したように、転倒防止チェーン１４０に引っ張られて内筒部１５２が上昇すると、これに伴って、下側の留め板４０５も上昇する。これに対して、上側の留め板４０４は、心棒４０１に固定されているため、上昇しない。また、位置決め板４０６，４０７は、上述のように上下動自在である。したがって、内筒部１５２が上昇したとき、留め板４０４，４０５の間隔が狭まり、その結果、スプリング４０２ａ，４０２ｂ，４０３が圧縮される。これによって、バネ機構１５３に、応力が発生する。

#### 【００３９】

上述したように、スプリング４０２ａ，４０２ｂのバネ定数は、スプリング４０３のバネ定数よりも小さい。このため、伸縮管１５０の延伸長さが小さいときはスプリング４０２ａ，４０２ｂの圧縮が支配的となり、スプリング４０２ａ，４０２ｂがある程度圧縮されるとスプリング４０３も圧縮されるようになる。したがって、延伸管１５０全体としてのバネ定数も、伸縮管１５０の延伸長さが小さいときはスプリング４０２ａ，４０２ｂのバネ定数に近い値になり、伸縮管１５０がある程度延伸するとこれよりも大きい値になる。このようにして、本実施形態の伸縮管１５０は、延伸長さに応じてバネ定数が増大する。この結果、正常な移動や掘削作業の最中（すなわち、伸縮管１５０の延伸長さが小さいとき）は、バネ定数が小さいために該移動等を妨げられることが無く、その一方で、地上走行式掘削機１１０が傾斜等したとき（すなわち、伸縮管１５０の延伸長さが大きくなったとき）には、バネ定数も大きくなるために該地上走行式掘削機１１０の転倒等を有効に防止することができる（後述）。

#### 【００４０】

図５は、本実施形態で使用するケーブルリールを示す概念図である。

#### 【００４１】

図５に示したように、本実施形態では、レール１２０に、複数のケーブルリール５０１を設置する。そして、これらのケーブルリール５０１に、ケーブル１８０を、任意の間隔で保持させる。すなわち、ケーブル１８０は、ケーブルリール５０１を介して、レール１２０に吊り下げられた状態になる。ケーブル１８０の保持間隔は、該ケーブル１８０が水中地盤に接触しないように、決定される。これらケーブルリール５０１は、レール１２０に案内されて、移動することができる。これにより、ケーブル１８０が水中地盤面で引きずられて切断されたり絡まったりするといった、不都合を回避できる。

#### 【００４２】

次に、本実施形態に係る転倒防止機構及び復旧機構の動作について説明する。図６は、本実施形態に係る転倒防止機構の動作を説明するための概念図である。また、図７は、本実施形態に係る普及機構の動作を説明するための概念図である。

#### 【００４３】

地上走行式掘削機１１０が水中地盤上に正常状態（すなわち、実質的に傾斜していない状態）にあるとき、転倒防止チェーン１４０及び復旧ワイヤ１６０は、レール１２０と地上走行式掘削機１１０との距離に比較して十分に長く、弛んだ状態となる（図１参照）。このため、地上走行式掘削機１１０が、転倒防止チェーン１４０や復旧ワイヤ１６０によって引っ張られることはなく、したがって、これら転倒防止チェーン１４０等が掘削作業の障害になることはない。

#### 【００４４】

また、地上走行式掘削機 1 1 0 が正常に移動するとき、転倒防止チェーン 1 4 0 に引っ張られて、プレントロリ 1 3 0 がレール 1 2 0 上を移動する。このため、地上走行式掘削機 1 1 0 は、所定の移動範囲内で自由に移動することができる。

【 0 0 4 5 】

さらには、掘削作業時や走行時等に、地上走行式掘削機 1 1 0 がわずかに傾く等したために転倒防止チェーン 1 4 0 に引っ張り力が生じて、伸縮管 1 5 0 がわずかに延伸したとしても、このときの伸縮管 1 5 0 の応力は小さいので（上述）、掘削作業等の妨げになることはない。

【 0 0 4 6 】

これに対して、例えば、水中地盤 6 0 1 の傾斜等のために地上走行式掘削機 1 1 0 が大きく傾いた場合（図 6 参照）、転倒防止チェーン 1 4 0 が伸縮管 1 5 0 を強く引っ張ることになり、したがって、この伸縮管 1 5 0 は大きく延伸する。この場合、上述したような理由から、伸縮管 1 5 0 の応力は非常に大きくなる。これにより、地上走行式掘削機 1 1 0 の転倒を有効に防止することができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、例えば、一方の走行装置 1 1 1 が水中地盤 7 0 1 の穴 7 0 2 内に入り込んでしまった場合等には、地上走行式掘削機 1 1 0 が走行不能状態に陥る場合がある（図 7 参照）。このような場合、地上の操作者は、ウインチ 1 7 0 を遠隔操作することによって復旧ワイヤ 1 6 0 を巻き取る。これにより、復旧ワイヤ 1 6 0 が、地上走行式掘削機 1 1 0 に引っ張り力を与える。この際、ウインチ 1 7 0 は、地上走行式掘削機 1 1 0 を完全に釣り上げる必要は無く、水中地盤に与える荷重を減らせる程度或いは地上走行式掘削機 1 1 0 の一方の走行装置を浮き上がらせる程度でもよい。これにより、他方の走行装置 1 1 2 を駆動させたときに、走行装置 1 1 1 を穴 7 0 2 から脱出させ易くなる。

20

【 0 0 4 8 】

また、地上走行式掘削機 1 1 0 が走行できないほど傾斜した場合にも、ウインチ 1 7 0 で復旧ワイヤ 1 6 0 を巻き取ることで該地上走行式掘削機 1 1 0 を起こし、正常な状態となる場所に移動させることが可能である。

【 0 0 4 9 】

さらには、地上走行式掘削機 1 1 0 が完全に転倒してしまった場合にも、ウインチ 1 7 0 で復旧ワイヤ 1 6 0 を巻き取ることで該地上走行式掘削機 1 1 0 を起こすことができる場合がある。

30

【 0 0 5 0 】

一方、走行装置 1 1 1 を穴 7 0 2 から脱出させることができず、作業員がケーソン作業室 1 0 内に入って復旧作業を行う場合でも、復旧ワイヤ 1 6 0 とウインチ 1 7 0 とを用いて地上走行式掘削機 1 1 0 を引っ張ることにより、作業員の作業時間や負担を軽減して、潜函病等のおそれを低減できる。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、本実施形態によれば、プレントロリ 1 3 0 と地上走行式掘削機 1 1 0 とを転倒防止チェーン 1 4 0 で接続することとしたので、地上走行式掘削機 1 1 0 の転倒を防止することができる。また、ケーソン作業室 1 0 の天井にレール 1 2 0 を固定し、このレールによってプレントロリ 1 3 0 を案内する構造としたので、転倒防止チェーン 1 4 0 によって地上走行式掘削機の移動が妨げられることがない。

40

【 0 0 5 2 】

本実施形態によれば、伸縮管 1 5 0 を地上走行式掘削機 1 1 0 に搭載して、該伸縮管 1 5 0 の上端部分に転倒防止チェーン 1 4 0 を繋ぐこととしたので、地上走行式掘削機 1 1 0 が転倒するおそれを、さらに低くすることができる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態によれば、伸縮管 1 5 0 を、外筒部 1 5 1、内筒部 1 5 2 及びバネ機構 1 5 3 を用いて構成した。これにより、伸縮管 1 5 0 を、簡単な構成で安価に構成できる。

【 0 0 5 4 】

50



本実施形態によれば、伸縮管 150 の延伸長さに応じてバネ定数が増大するので、正常な掘削作業や移動を妨げることが無く、且つ、地上走行式掘削機 110 が傾斜等したときには転倒を有効に防止できる。

#### 【0055】

本実施形態によれば、地上走行式掘削機 110 とブレードロリ 130 とを復旧ワイヤ 160 で接続するとともに、この復旧ワイヤ 160 をウインチ 170 で巻き取ることができるので、復旧時に、地上走行式掘削機 110 を引っ張り上げる方向に力を加えて復旧作業を容易にすることができる。ウインチ 170 はブレードロリ 130 側に取り付ける場合もある。

本実施形態によれば、ブレードロリにブレードロリの自走装置を取り付けて遠隔操作する場合は、地上走行式掘削機 110 の走行装置に頼ることなしに地上走行式掘削機 110 の水平移動ができる。

#### 【0056】

本実施形態によれば、レール 120 にストッパ 301 ~ 304 を設けることで各ブレードロリ 130 の移動範囲を個別に制限し、これによって地上走行式掘削機 110 の走行範囲をそれぞれ制限することができる。したがって、複数の地上走行式掘削機 110 を同時に遠隔操作する際の、操作が容易になる。

#### 【0057】

加えて、本実施形態によれば、地上走行式掘削機 110 に接続されたケーブル 180 を、ケーブルリール 501 で吊り下げ、これらのケーブルリール 501 がレール 120 に案内されて移動するようにしたため、ケーブル 180 の断線や絡まりを防止することができる。

#### 【0058】

以上、本実施形態では、ニューマチックケーソン工法を用いた掘削作業を例に採って説明したが、本発明は他の工法にも適用することができる。

#### 【0059】

また、本実施形態では、バネ機構 153 において、3 個のスプリング 402a, 402b, 403 を使用し、且つ、バネ定数を二種類としたが（図 4 参照）、スプリングの個数やバネ定数の種類は任意に決定できる。

#### 【0060】

さらに、本実施形態では、4 個のストッパ 301 ~ 304 を使用して、ブレードロリ 130 の移動範囲を二種類設定したが、一種類或いは三種類以上でも良い。

#### 【0061】

本実施形態では、転倒防止チェーン 140 と伸縮管 150 とを用いて地上走行式掘削機 110 の転倒を防止することとしたが、索状部材を用いる方法や、上方向に伸縮する伸縮部材と索状部材とを組み合わせる方法であれば、他の構造を採用することも可能である。

#### 【0062】

本実施形態では、レール 120 をリング状に構成したが、例えば直線状等、他の構造としても良い。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0063】

本発明は、地上走行式掘削機を使用することができる分野、すなわち土木建築分野に適用することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0064】

- 10 ケーソン作業室
- 100 走行安定化機構
- 110 地上走行式掘削機
- 120 レール
- 130 ブレードロリ

10

20

30

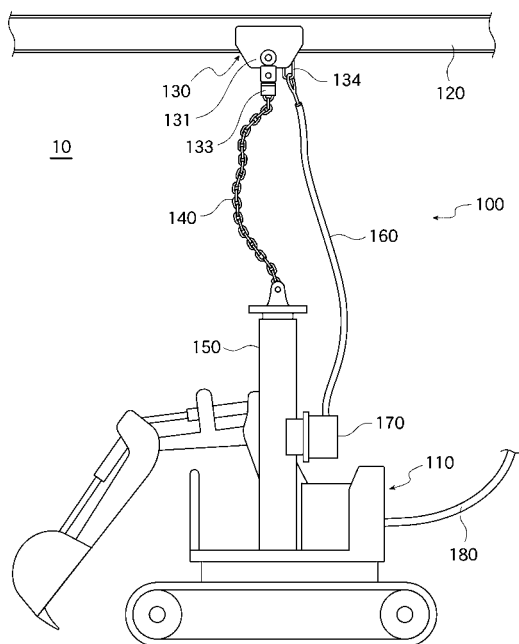
40

50

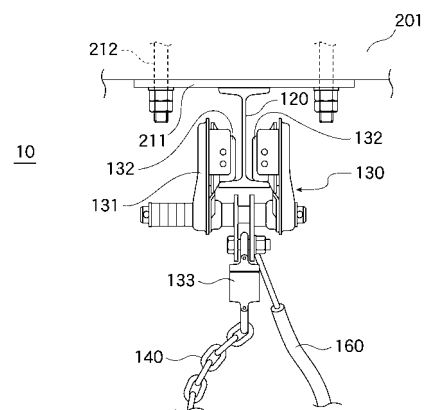
- 1 3 1 本体部
- 1 3 2 車輪
- 1 3 3 チェーン取り付け金具
- 1 3 4 ワイヤ取り付け金具
- 1 4 0 転倒防止チェーン
- 1 5 0 伸縮管
- 1 6 0 復旧ワイヤ
- 1 7 0 ウインチ
- 1 8 0 ケーブル
- 2 0 1 天井スラブ
- 2 1 1 固定金具
- 2 1 2 アンカーボルト
- 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 , 3 0 4 ストップバ
- 4 0 1 心棒
- 4 0 2 a , 4 0 2 b , 4 0 3 スプリング
- 4 0 4 , 4 0 5 留め板
- 4 0 6 , 4 0 7 位置決め板
- 5 0 1 ケーブルリール

10

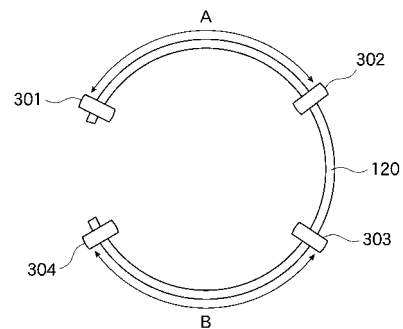
【図 1】



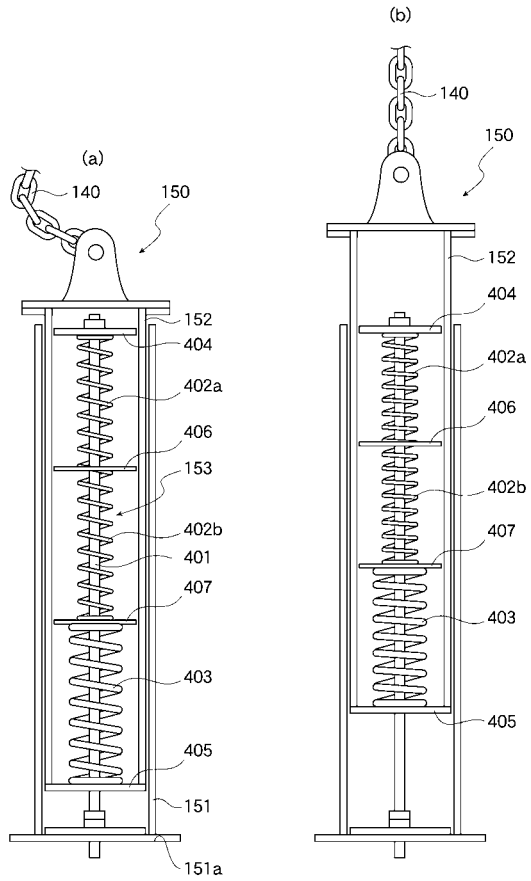
【図 2】



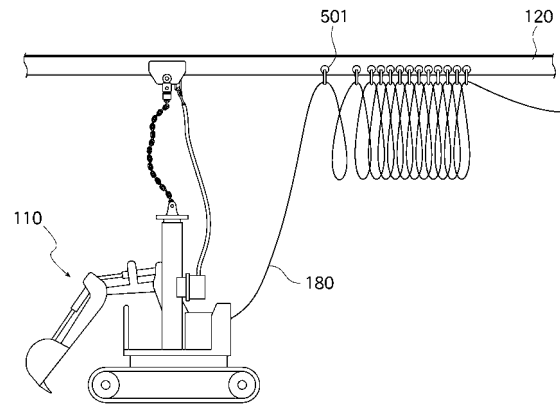
【図 3】



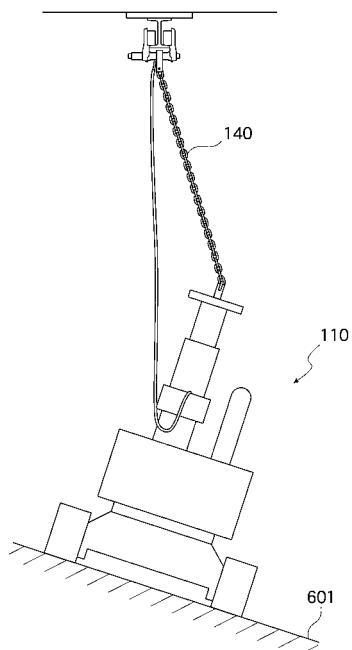
【図 4】



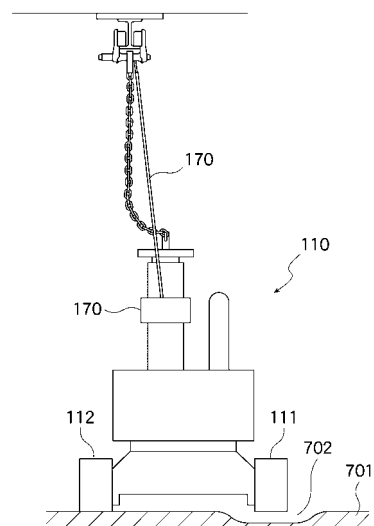
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松本 博之  
東京都中央区新川1丁目24番4号 大豊建設株式会社内

審査官 苗村 康造

(56)参考文献 実開平02-033858(JP,U)  
実開昭59-116452(JP,U)  
特開2009-108612(JP,A)  
実開平05-027165(JP,U)  
特開2003-285988(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E02D 23/08  
E02F 9/00  
E02F 9/24