

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2921369号

(45)発行日 平成11年(1999) 7月19日

(24)登録日 平成11年(1999) 4月30日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

E 0 2 F 5/02

E 0 2 F 5/02

N

請求項の数6 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-307119

(22)出願日 平成5年(1993)11月15日

(65)公開番号 特開平7-138980

(43)公開日 平成7年(1995)5月30日

審査請求日 平成9年(1997)2月14日

(73)特許権者 000000549
株式会社大林組
大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(72)発明者 玉記 章次
東京都千代田区神田司町二丁目3番地
株式会社大林組東京本社内

(72)発明者 加藤 実
東京都千代田区神田司町二丁目3番地
株式会社大林組東京本社内

(72)発明者 中村 俊男
東京都千代田区神田司町二丁目3番地
株式会社大林組東京本社内

(74)代理人 弁理士 久寶 聡博

審査官 峰 祐治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 掘削機

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機および前記電動機で駆動される第1の油圧ポンプを所定の容器内に収容した油圧ユニットと前記第1の油圧ポンプで駆動される掘削機構とを所定のフレームに取り付ける一方、前記容器に所定のエアホースを介してコンプレッサーを接続し、前記コンプレッサーをコンプレッサー制御部で制御可能に構成したことを特徴とする地中連続壁用の掘削機。

【請求項2】 前記コンプレッサー制御部に前記容器内の気圧値と前記容器外の水圧値との差圧に応じて前記コンプレッサーを制御する制御回路を備えた請求項1記載の地中連続壁用の掘削機。

【請求項3】 前記コンプレッサー制御部に前記容器内の気温値に応じて前記コンプレッサーを制御する制御回路を備えた請求項1記載の地中連続壁用の掘削機。

2

【請求項4】 前記コンプレッサーで前記容器内に送り込まれた空気によって前記容器内を冷却するとともに外部の水圧に対抗するように構成した請求項1記載の地中連続壁用の掘削機。

【請求項5】 前記フレームの姿勢を修正する修正機構を駆動する第2の油圧ポンプを前記容器内に備えるとともに、該第2の油圧ポンプを前記電動機で駆動するようにした請求項1記載の地中連続壁用の掘削機。

【請求項6】 電動機および前記電動機で駆動される第1の油圧ポンプを所定の容器内に収容した油圧ユニットと前記第1の油圧ポンプで駆動される掘削機構とを所定のフレームに取り付ける一方、前記容器に所定のエアホースを介してコンプレッサーを接続し、前記コンプレッサーをコンプレッサー制御部で制御可能に構成し、前記油圧ユニットは、前記フレームの姿勢を修正する修正機

10

構を駆動する第 2 の油圧ポンプを前記容器内に備えるとともに、前記第 2 の油圧ポンプを前記電動機で駆動するようにし、前記第 2 の油圧ポンプを前記第 1 の油圧ポンプと同軸に配置したことを特徴とする掘削機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水中で使用する掘削機に係り、特に、大深度に適したハイドロフレーズ掘削機に関する。

【0002】

【従来の技術】ハイドロフレーズ掘削機は、100m程度の大深度掘削や岩盤あるいは硬質地盤の掘削に適した掘削機である。図6は、このようなハイドロフレーズ掘削機1をクレーン4で吊り下げた状態で示した側面図であり、図7は、別の方向から見た詳細側面図である。

【0003】これらの図でわかるように、ハイドロフレーズ掘削機1は、フレーム11の下端に油圧式のロータリーカッター2を設けてあり、ロータリーカッター2を作動させるための油圧は、クレーン4に配置した油圧ユニット3から油圧ホース5を介して供給するようになっている。

【0004】掘削の際は、クレーン4で掘削機1をトレンチ6内に下げ降ろし、これを所定の深さに維持した状態でかつ所定の安定液でトレンチ壁の崩壊を防ぎながら、ロータリーカッター2を作動させ、トレンチ6の底部を掘削していく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、掘削深度を大きく設定した場合、油圧ホース5の長さも長くなって油圧の圧力損失が大きくなり、ロータリーカッター2を十分に駆動することができないという問題を生じていた。

【0006】また、油圧ホース5は、図6では便宜上1本で示してあるが、実際には多くのホースからなっており、掘削機1の昇降に伴う処理が複雑であったが、油圧ホースが長くなることによってさらにこれらの処理が複雑かつ困難になってしまうという問題も生じていた。

【0007】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、油圧の圧力損失および油圧ホースの処理に関する問題を回避可能な掘削機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の地中連続壁用の掘削機は請求項1に記載したように、電動機および前記電動機で駆動される第1の油圧ポンプを所定の容器内に収容した油圧ユニットと前記第1の油圧ポンプで駆動される掘削機構とを所定のフレームに取り付ける一方、前記容器に所定のエアホースを介してコンプレッサーを接続し、前記コンプレッサーをコンプレッサー制御部で制御可能に構成したものであ

る。

【0009】また、本発明の地中連続壁用の掘削機は請求項2に記載したように、前記コンプレッサー制御部に前記容器内の気圧値と前記容器外の水压値との差圧に応じて前記コンプレッサーを制御する制御回路を備えたものである。

【0010】また、本発明の地中連続壁用の掘削機は請求項3に記載したように、前記コンプレッサー制御部に前記容器内の気温値に応じて前記コンプレッサーを制御する制御回路を備えたものである。

【0011】また、本発明の地中連続壁用の掘削機は請求項4に記載したように、前記コンプレッサーで前記容器内に送り込まれた空気によって前記容器内を冷却するとともに外部の水压に対抗するように構成したものである。また、本発明の地中連続壁用の掘削機は請求項5に記載したように、前記フレームの姿勢を修正する修正機構を駆動する第2の油圧ポンプを前記容器内に備えるとともに、該第2の油圧ポンプを前記電動機で駆動するようにしたものである。

【0012】また、本発明の掘削機は請求項6に記載したように、電動機および前記電動機で駆動される第1の油圧ポンプを所定の容器内に収容した油圧ユニットと前記第1の油圧ポンプで駆動される掘削機構とを所定のフレームに取り付ける一方、前記容器に所定のエアホースを介してコンプレッサーを接続し、前記コンプレッサーをコンプレッサー制御部で制御可能に構成し、前記油圧ユニットは、前記フレームの姿勢を修正する修正機構を駆動する第2の油圧ポンプを前記容器内に備えるとともに、前記第2の油圧ポンプを前記電動機で駆動するようにし、前記第2の油圧ポンプを前記第1の油圧ポンプと同軸に配置したものである。

【0013】

【作用】本発明の掘削機を用いて地盤を掘削する際は、まず、本発明の掘削機をクレーン等で吊り下げ、掘削機と地上とを結ぶケーブルあるいはホース類をリール等で巻き出しながら掘削機をトレンチ内の所定の深さまで降ろす。

【0014】ここで、取扱いが複雑困難であった油圧ホースは地上と掘削機との間に存在せず、したがってこれらを処理する手間は省略される。

【0015】次いで、必要に応じて掘削機のフレームの姿勢を修正する修正機構を作動させて掘削機のフレームの姿勢を調整する。

【0016】ここで、修正機構を駆動する第2の油圧ポンプを掘削機構用の第1のポンプとともに容器内に設け、さらに第1の油圧ポンプを駆動する電動機でこれを駆動するようにした場合は、掘削機構を駆動する油圧ポンプと修正機構を駆動する油圧ポンプとは同じ動力源で駆動される。

【0017】次いで、上述の電動機で第1の油圧ポンプ

を駆動して掘削機構に送油し、掘削機構を駆動する。

【0018】ここで、送油は、油圧ユニットと掘削機構との間で行われるが、かかる油圧ユニットは掘削機構とともに掘削機のフレームに取り付けてあり、両者は至近距離にある。したがって、送油距離による圧力損失は非常に小さくなる。

【0019】掘削中は、地上と掘削機とを結ぶケーブル類を介して地上から各油圧機器を駆動制御する。

【0020】また、掘削機を昇降させている間あるいは掘削中においては、随時、コンプレッサー制御部でコンプレッサーを作動させ、容器内に空気を送り込む。

【0021】例えば、トレンチ内に満たされた安定液による水圧と容器内の気圧とを監視しながら、容器内の気圧と外の水圧との差が所定範囲に収まるようにコンプレッサー制御部でコンプレッサーを作動させる。

【0022】あるいは、容器内の気温を監視しながら容器内の気温が所定温度以上に上昇しないようにコンプレッサー制御部でコンプレッサーを作動させて容器内に空気を送り込む。

【0023】掘削完了後、掘削機と地上とを結ぶケーブルあるいはホース類をリール等に巻き取りながら掘削機をトレンチ内から引き上げるが、引き上げに伴う油圧ホースの処理は不要となる。

【0024】

【実施例】以下、本発明の掘削機の実施例について、添付図面を参照して説明する。なお、従来技術と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0025】図1は、本実施例の掘削機を示した側面図である。

【0026】同図でわかるように、本実施例の掘削機21は、フレーム11の下端に掘削機構としてのロータリーカッター2を取り付けてあるとともに、二連の油圧ユニット22をフレーム11に取り付けてある。

【0027】また、フレーム11には、フレームの上端位置を修正する修正機構26をはじめ、これに直交する方向の修正を行う修正機構27、フレームの下端位置を修正する修正機構28およびこれに直交する方向の修正を行う修正機構29を設けてあり、これらの修正機構26乃至29を適宜駆動することによって、フレーム11の姿勢を修正できるようになっている。

【0028】さらに、フレーム11の下方には揚泥ポンプ23を設けてあり、ロータリーカッター2で掘削された土砂を安定液とともに揚泥パイプ24を介して地上に吸い上げるようになっている。

【0029】図2は、油圧ユニット22の内部構造を詳細に示した図である。

【0030】油圧ユニット22は、同図でわかるように電動機31およびこれに駆動される第1のポンプとしての油圧ポンプ32を取付けフレーム33によって容器3

4内に收容してある。

【0031】容器34はほぼ円筒形をなしており、内部点検等のためのハッチ46を上下2カ所に設けてある。

【0032】容器34は、例えば1kg/cm²程度の差圧（外部の水圧と内部の気圧の差）に耐えるように材質、厚み等を設計するのがよい。

【0033】電動機31および油圧ポンプ32は、それらの回転シャフトをカップリング51を介して連結してあり、電動機31が電力ケーブル41を介して外部から所定の電力を供給されたとき、その回転力を油圧ポンプ32のシャフトに伝達するようになっている。

【0034】一方、油圧ポンプ32は、メインポンプ53およびチャージポンプ54からなり、メインポンプ53は、電動機31から伝達された回転エネルギーを油圧に変換し、管35、マニホールド36を介してロータリーカッター2に送油するようになっているとともに、チャージポンプ54は、オイルタンク37から随時、油を補給するようになっている。

【0035】本実施例の掘削機では、修正機構26乃至29を駆動する第2の油圧ポンプとしての油圧ポンプ43を油圧ポンプ32と同軸に配置してあり、電動機31の回転力をカップリング52を介して伝達された際にこれを油圧に変換して管44、マニホールド45を介して修正機構26乃至29に送油するようになっている。

【0036】油圧ポンプ43は例えば歯車ポンプで構成するのがよい。

【0037】本実施例の掘削機では、容器34内に制御部39を設けてある。制御部39は、油圧ポンプ32に取り付けた油温計、油圧計等の計測機器38から油温、油圧等の計測データを受け取ってデジタルの計測データに変換し、さらにこれらの計測データを制御ケーブル40を介して地上の制御盤（図示せず）に送るようになっている。一方、地上では、かかる計測データを監視しながら制御盤を操作することによって、電動機31、油圧ポンプ32等を制御可能になっている。

【0038】図3は、油圧ユニット22内の各油圧機器およびその周辺機器を油圧回路で示したものである。

【0039】同図でわかるように、メインポンプ53およびチャージポンプ54からなる油圧ポンプ32は、修正機構26乃至29に送油する油圧ポンプ43と同軸に配置してあり、これらを電動機31で駆動するようになっている。

【0040】メインポンプ53は、管35を介してロータリーカッター2に接続してある。また、メインポンプ53は可変容量ポンプとして構成してあり、シリンダー61およびこのシリンダー61のパイロット弁である切換弁62によってメインポンプ53からロータリーカッター2に送る油の流量や方向を制御可能になっている。

【0041】一方、チャージポンプ54は、メインポンプ53に接続される系統の油圧が所定の値以下になった

とき、オイルタンク 3 7 からフィルター 6 3 を介して吸い上げた油をフィルター 6 4 およびリリーフ弁 6 5 を介して補給するようになっている。

【0042】再び、図 2 を参照して、容器 3 4 内には気圧計 7 1、気温計 7 0 を取り付け、制御部 3 9 は、気圧計 7 1、気温計 7 0 からそれぞれ気圧値、気温値を受け取ってデジタルの計測データに変換し、さらにこれらの計測データを制御ケーブル 4 0 を介して地上に送るようになっている。

【0043】また、容器 3 4 にはエアホース 4 2 を接続してあり、エアホース 4 2 を介して地上から空気を送り込むようになっている。

【0044】本実施例の掘削機は、図 4 に示すように、エアホース 4 2 を介して容器 3 4 内に空気を送り込むコンプレッサー 7 3 と、これを制御するコンプレッサー制御部 7 2 とを備える。

【0045】コンプレッサー制御部 7 2 は、例えばクレーン 4 に備え付けた深度計 7 4 から送られてきた掘削機の深度データを容器 3 4 の外部の水圧値に変換する演算回路 7 6 と、この水圧値を気圧計 7 1 で計測した容器 3 4 内の気圧値と比較する比較回路 7 5 と、かかる水圧値および気圧値の差圧に応じてコンプレッサー 7 3 を制御する制御回路 7 7 とを備える。

【0046】また、コンプレッサー制御部 7 2 は、図 5 に示すように、気温計 7 0 で計測した容器 3 4 内の気温値を予め記憶しておいた所定の値と比較する比較回路 8 1 と、計測された気温値が所定の値を上回っているときにコンプレッサー 7 3 を作動させる制御回路 8 2 とを備える。

【0047】本実施例の掘削機 2 1 を用いて地盤を掘削する際は、まず、掘削機 2 1 をクレーン 4 で吊り下げ、掘削機 2 1 と地上とを結ぶ電力ケーブル 4 1、制御ケーブル 4 0 およびエアホース 4 2 をリール等で巻き出しながら掘削機 2 1 をトレンチ 6 内の所定の深さまで降ろす。

【0048】ここで、取扱いが複雑困難であった油圧ホースは地上と掘削機 2 1 との間に存在せず、したがってこれら処理する手間は省略される。

【0049】また、必要に応じて掘削機 2 1 のフレーム 1 1 の姿勢を修正する修正機構 2 6 乃至 2 9 を作動させて掘削機 2 1 のフレーム 1 1 の姿勢を調整する。

【0050】修正機構 2 6 乃至 2 9 を駆動するには、所定の電力を電動機 3 1 に供給し、この電動機 3 1 の回転エネルギーを油圧ポンプ 4 3 で油圧に変換し、油圧ポンプ 4 3 から修正機構 2 6 乃至 2 9 に送油すればよい。

【0051】次いで、上述の電動機 3 1 で油圧ポンプ 3 2 を駆動してロータリーカッター 2 に送油し、地盤を掘削する。

【0052】ここで、送油は、油圧ユニット 2 2 とロータリーカッター 2 との間で行われるが、かかる油圧ユニ

ット 2 2 はロータリーカッター 2 とともに掘削機のフレーム 1 1 に取り付け、両者は至近距離にある。したがって、送油距離による圧力損失は非常に小さくなる。

【0053】油圧ユニット 2 2 内の各機器は、地上と掘削機とを結ぶ電力ケーブル 4 1、制御ケーブル 4 0 を介して地上から駆動制御される。

【0054】掘削機 2 1 の昇降中あるいは掘削中においては、トレンチ 6 内に満たされた安定液による水圧と容器 3 4 内の気圧とを監視しながら、容器 3 4 内の気圧と外の水圧との差圧が所定範囲に収まるようにコンプレッサー制御部 7 2 でコンプレッサー 7 3 を作動させる。

【0055】すなわち、気圧計 7 1 で測定された容器 3 4 内の気圧値と演算回路 7 6 で演算された容器 3 4 外の水圧値とを比較回路 7 5 で比較し、この結果、内部の気圧値と外部の水圧値との差圧が例えば $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下の場合には、制御回路 7 7 でコンプレッサー 7 3 を停止させておき、逆に、内部の気圧値が外部の水圧値よりも $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上下回っている場合には、この差圧が $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下に戻るまで制御回路 7 7 でコンプレッサー 7 3 を作動させて容器 3 4 内に空気を送り込み、外部の水圧に対抗する。

【0056】また、掘削機 2 1 の昇降中あるいは掘削中においては、気温計 7 0 で計測された容器 3 4 内の気温を比較回路 8 1 で監視し、かかる気温値が予め設定された所定の気温値を上回ったとき、制御回路 8 2 でコンプレッサー 7 3 を作動させて容器 3 4 内に空気を送り込み、所定の値を下回ったとき、コンプレッサー 7 3 を停止させて容器 3 4 内を冷却する。

【0057】また、容器 3 4 内を換気する必要があるときには、気圧値、気温値等に関わらず随時コンプレッサー 7 3 を作動させて容器 3 4 内に空気を送り込み、容器 3 4 内を換気する。

【0058】掘削完了後、掘削機 2 1 と地上とを結ぶ電力ケーブル 4 1、制御ケーブル 4 0 およびエアホース 4 2 をリール等に巻き取りながら掘削機 2 1 をトレンチ 6 内から引き上げるが、引き上げに伴う油圧ホースの処理は不要となる。

【0059】以上説明したように、本実施例の掘削機は、ロータリーカッターを駆動する油圧ポンプを油圧ユニットとし、この油圧ユニットをロータリーカッターとともにフレームに取り付けたので、従来、地上に設置した油圧ユニットから掘削機のロータリーカッターに接続していた油圧ホースが不要となる。

【0060】したがって、特に大深度で問題となっていた油圧損失の問題は回避され、従来よりも小型の油圧ポンプでロータリーカッターを駆動することができる。

【0061】また、掘削機の昇降に伴って油圧ホースを処理する手間が省け、比較的軽量の制御ケーブル、電力

ケーブルおよびエアホースをリールで処理することができる。

【0062】また、フレームの姿勢を修正する修正機構用の油圧ポンプをロータリーカッター駆動用の油圧ポンプと同じ電動機で駆動するようにしたので、油圧ユニットがコンパクトになり、フレームへの取付けが容易になる。ここで、電動機および2つの油圧ポンプを同軸に配置しこれを鉛直支持したので、油圧ユニットのコンパクト化をさらに向上させることができる。

【0063】また、本実施例の掘削機は、容器外側の安定液による水圧と容器内部の気圧との差圧が所定の値以上になった場合にコンプレッサーを動作させて容器内に空気を送り込むようにしたので、水圧の全部あるいは一部を内部の気圧で支持することができる。

【0064】そのため、容器の構造を簡略化することができるとともに、容器内への水の浸入を簡易なシーリングで防止することができる。また、油圧ポンプ、電動機等の機器は、通常地上で使用しているものをそのまま使用することができる。

【0065】また、電動機、油圧ポンプ等の発生熱を容器の周囲にある安定液、地下水等によって自然冷却するようにし、容器内の気温が所定の値を上回ったときだけエアホースを介して地上に設置したコンプレッサーから空気を送り込んで冷却するようにしたので、冷却するための電力負荷を大幅に軽減することができる。

【0066】本実施例では、油圧ユニットを2連で構成したが、かかる数量に限定されるものではないことは言うまでもない。

【0067】また、本実施例では、一つの電動機で2つの油圧ポンプ、すなわち修正機構駆動用ポンプおよび掘削機構駆動用ポンプの両方を駆動するようにしたが、修正機構用油圧ポンプを省略して掘削機構用油圧ポンプだけを油圧ユニット内に設けてもよいし、これらを別々の電動機で駆動するようにし、さらに別々の油圧ユニットとしてもよい。

【0068】また、本実施例では、掘削機構としてロータリーカッターを想定したが、油圧で駆動されるいわゆる油圧モータであればどんな形式のものでもよい。

【0069】また、本実施例では、容器内の気圧値と容器外の水圧値をそれぞれ気圧計と深度計を用いて計測し、それらの値から容器内外の差圧を計算したが、市販されているさまざまな差圧計を用いてかかる差圧を直接計測するようにしてもよい。

【0070】また、本実施例では、容器内の気温や気圧を用いてコンプレッサーの作動を制御するようにしたが、油圧機器の油温や油圧を用いてコンプレッサーの作動を制御するようにしてもよい。

【0071】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1に係る本発明の地中連続壁用の掘削機によれば、油圧ホースを地上

から掘削機構までつなぐ必要がなくなり、大深度で問題となっていた油圧損失の問題が回避される、従来よりも小型の油圧ポンプで掘削機構を駆動することができる、掘削機の昇降に伴って油圧ホースを処理する手間が省け、比較的軽量の制御ケーブル、電力ケーブルおよびエアホースをリールで処理することができるといった数々の基本的な作用効果を奏するほか、コンプレッサー制御部で容器内の気圧や気温あるいは油圧や油温に応じた制御を行いつつ、コンプレッサーで容器内に空気を送り込むことにより、容器内への水の浸入防止や油圧ユニット内の冷却を図ることが可能となる。また、請求項2に係る本発明の地中連続壁用の掘削機によれば、容器外側の安定液による水圧と容器内部の気圧との差圧が所定の値以上になった場合にコンプレッサーを動作させて容器内に空気を送り込むことが可能となり、水圧の全部あるいは一部を内部の気圧で支持することができるとともに、その結果として、容器の構造を簡略化することができる、容器内への水の浸入を簡易なシーリングで防止することができる、油圧ポンプや電動機等の機器を通常地上で使用しているものでまかなうことができるといったさまざまな作用効果も奏する。また、請求項3に係る本発明の地中連続壁用の掘削機によれば、電動機、油圧ポンプ等の発生熱を容器の周囲にある安定液、地下水等によって自然冷却しつつ、容器内の気温が所定の値を上回ったときだけエアホースを介して地上に設置したコンプレッサーから空気を送り込んで冷却することが可能となり、その結果、冷却するための電力負荷を大幅に軽減することができるという作用効果も奏する。また、請求項4に係る本発明の地中連続壁用の掘削機によれば、容器内に送り込まれた空気を水圧の支持と容器内の冷却に兼用することができるという作用効果も奏する。また、請求項5に係る本発明の地中連続壁用の掘削機によれば、フレームの姿勢を修正する修正機構用の第2の油圧ポンプを掘削機構用の油圧ポンプと同じ電動機で駆動することとなり、油圧ユニットがコンパクトになってフレームへの取付けが容易になるという作用効果も奏する。また、請求項6に係る本発明の掘削機によれば、請求項1及び請求項5の作用効果に加えて、油圧ユニットのコンパクト化をさらに向上させることが可能となるという作用効果も奏する。

【0072】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る掘削機の側面図。

【図2】油圧ユニットの内部構造を示す断面図。

【図3】油圧ユニットおよびその周辺機器の油圧回路図。

【図4】コンプレッサーの機能を説明するブロック図。

【図5】コンプレッサーの別の機能を説明するブロック図。

【図6】従来の掘削機をクレーンで吊り下げた状態で示

した側面図。

【図 7】従来の掘削機を別の方向から示した側面図。

【符号の説明】

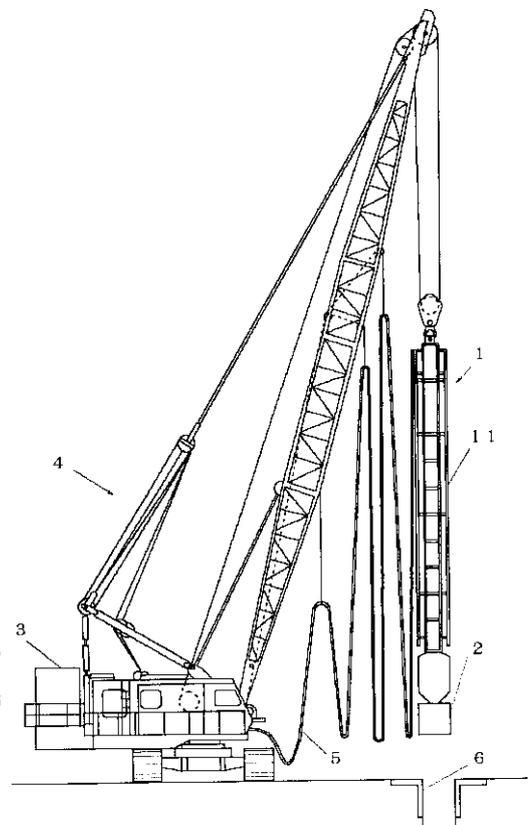
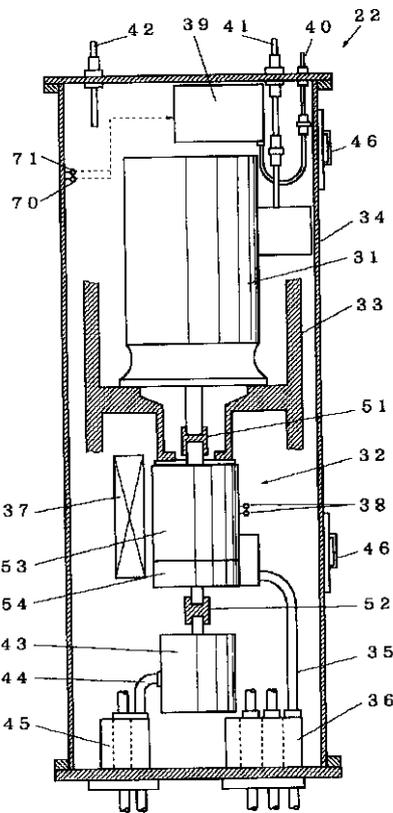
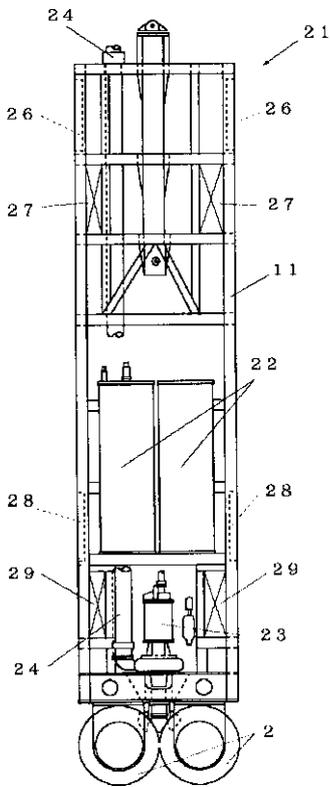
- 2 ロータリーカッター（掘削機構）
- 1 1 フレーム
- 2 1 掘削機
- 2 2 油圧ユニット
- 2 6、2 7、2 8、2 9 修正機構
- 3 1 電動機
- 3 2 油圧ポンプ（第 1 の油圧ポンプ）

- 3 4 容器
- 3 7 オイルタンク
- 4 2 エアホース
- 4 3 油圧ポンプ（第 2 の油圧ポンプ）
- 5 3 メインポンプ
- 5 4 チャージポンプ
- 7 2 コンプレッサー制御部
- 7 3 コンプレッサー
- 7 7、8 2 制御回路

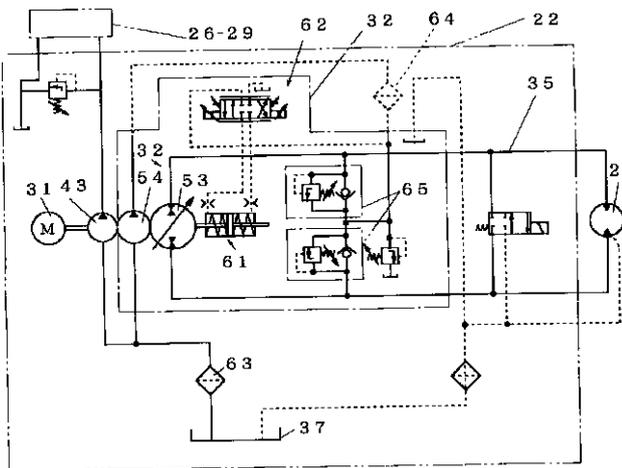
【図 1】

【図 2】

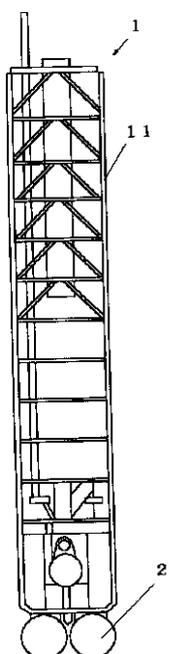
【図 6】



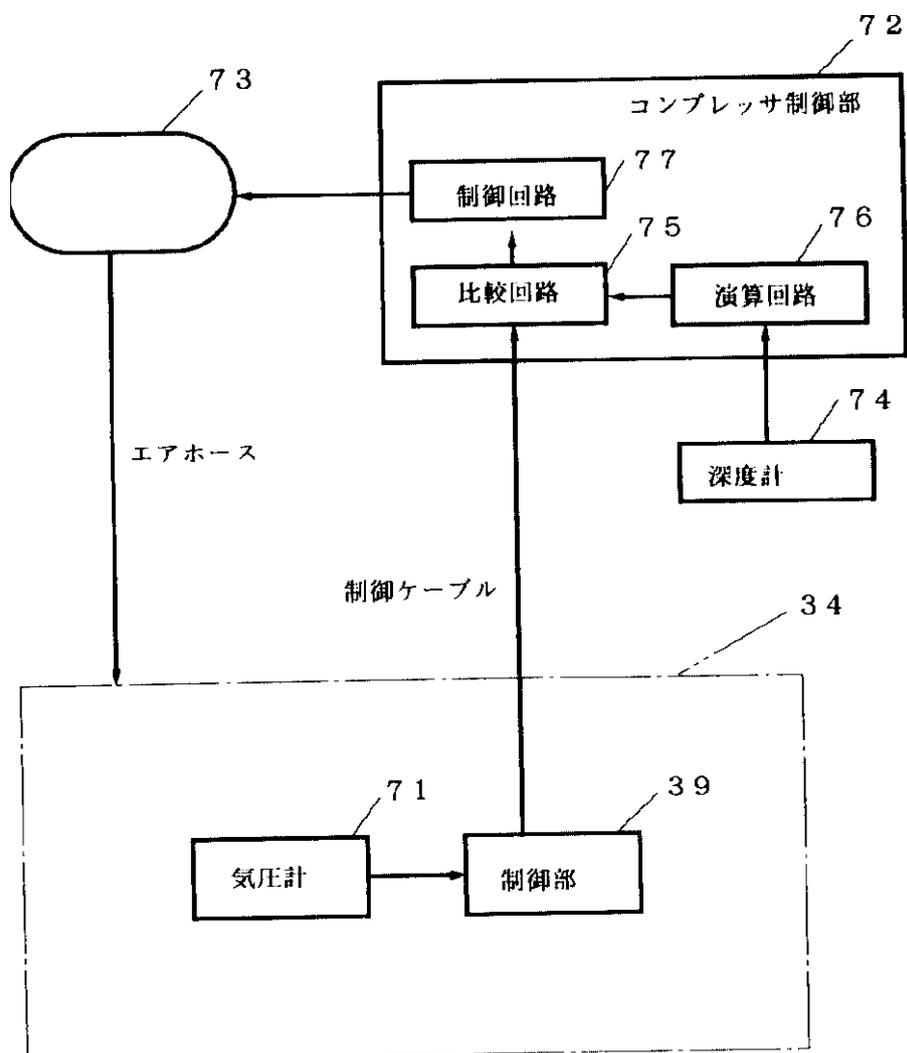
【図 3】



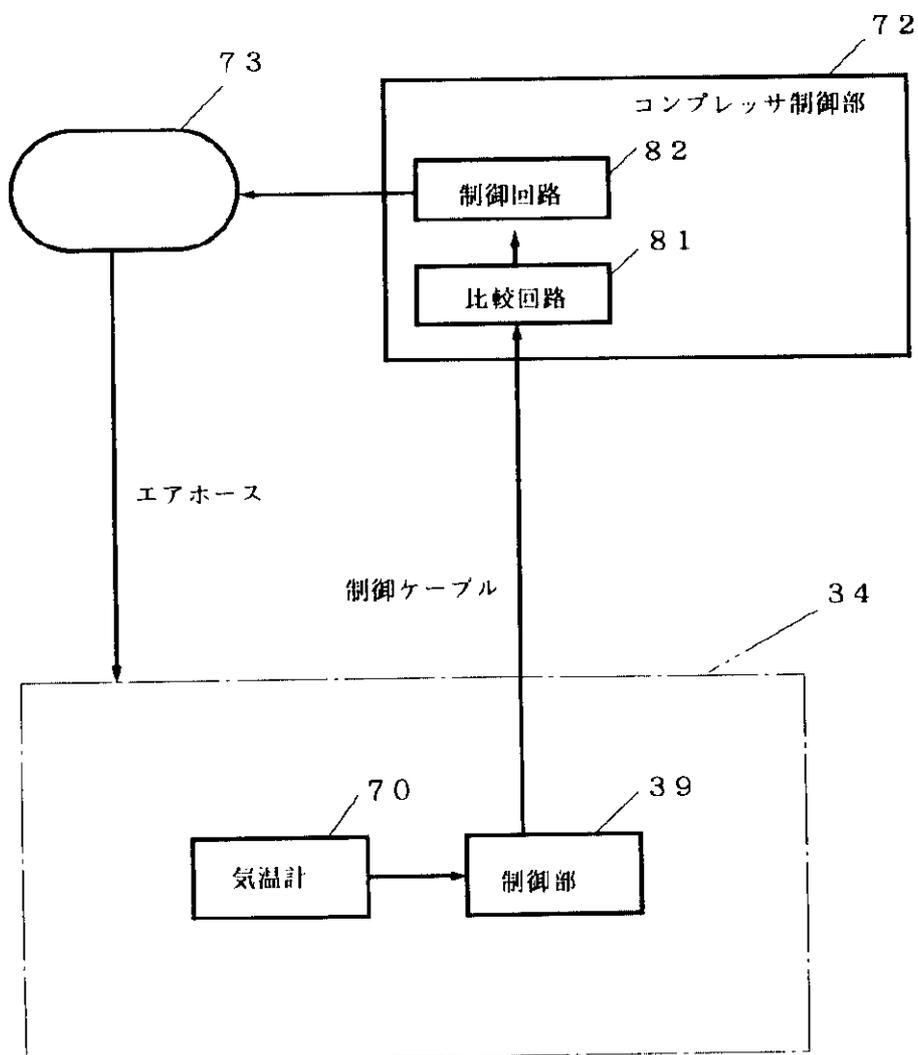
【図7】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭52 - 139205 (J P , A)
特開 昭50 - 125497 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl.⁶, D B 名)
E02F 5/02