

(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2004-149594  
(P2004-149594A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
C09K 7/00	C09K 7/00	2D054
C09K 7/02	C09K 7/02	A
E21D 9/12	E21D 9/12	F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-313982 (P2002-313982)	(71) 出願人	000142148 ハイモ株式会社 東京都品川区西五反田2丁目20番1号
(22) 出願日	平成14年10月29日 (2002.10.29)	(71) 出願人	501405096 エーケーケミカル有限公司 東京都千代田区岩本町一丁目5番13号
		(71) 出願人	000206211 大成建設株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
		(74) 代理人	100092347 弁理士 尾仲 一宗
		(72) 発明者	佐藤 一行 東京都品川区西五反田2-20-1 ハイモ株式会社内

最終頁に続く

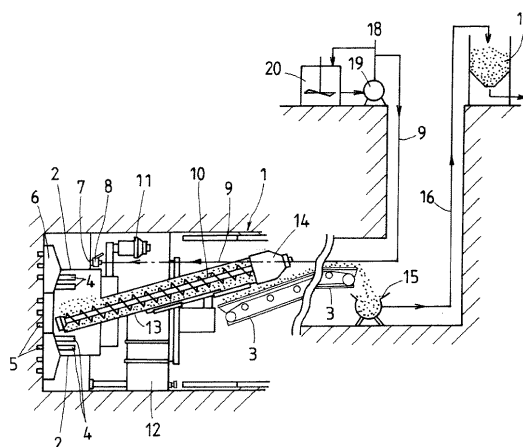
(54) 【発明の名称】 低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤及び土砂ポンプ圧送方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、土砂に浸透剤を添加した作泥材を加えることによってポンプ圧送時に発生する振動と騒音を低減し、土砂のスムーズなポンプ圧送を達成する。

【解決手段】本発明は、掘削残土を地上に搬送する際に、泥土圧シールド機 1 に供給する加泥材中に、低発泡性の非イオン性界面活性剤を浸透剤として添加してポンプ圧送用添加剤を作製し、該非イオン性界面活性剤が添加された掘削土砂をポンプ圧送によって搬送する。このポンプ圧送方法を用いることによって、泥土圧シールド機 1 からの掘削土砂をポンプ圧送した時には、振動と騒音を低減することができる。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

添加剤が添加された土砂をポンプ圧送によって搬送する泥土圧シールド工法において、掘削残土を地上に搬送する際に、作泥材中に低発泡性の非イオン性界面活性剤を浸透剤として添加し、低騒音、低振動化することを特徴とする低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤。

## 【請求項 2】

前記非イオン性界面活性剤は、(A)下記一般式(1)で表わされるポリオキシエチレンアルキルエーテル、(B)スルホコハク酸ジオクチルナトリウム及び(C)グリセリンの混合物からなることを特徴とする請求項 1 に記載の低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤。

10



但し、m は 8 以上で 25 以下の整数、n は 10 以上で 50 以下の整数、

R は炭素数 8 ~ 20 のアルキル基、アルコキシル基又はアリアル基

## 【請求項 3】

前記非イオン性界面活性剤中の(A)ポリオキシエチレンアルキルエーテル、(B)スルホコハク酸ジオクチルナトリウム及び(C)グリセリンの重量分率(%)をそれぞれ a、b 及び c とすると、a、b 及び c は下記の混合範囲にあることを特徴とする請求項 2 に記載の低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤。

$$30 \leq a \leq 70, 15 \leq b \leq 35 \text{ 及び } 15 \leq c \leq 35$$

20

但し、 $a + b + c = 100$  (%)

## 【請求項 4】

炭素数 3 ~ 10 の不飽和オレフィンとマレイン酸及び/又はマレイン酸アルカリ金属塩共重合物を分散剤として前記非イオン性界面活性剤と併用することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤。

## 【請求項 5】

前記分散剤が、アミレンとマレイン酸及び/又はマレイン酸アルカリ金属塩共重合物であることを特徴とする請求項 4 に記載の低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の前記非イオン性界面活性剤を掘削土砂 1 立方メートル当たり、0.002 kg ~ 0.20 kg 添加し、前記非イオン性界面活性剤が添加された前記掘削土砂をポンプ圧送によって搬送することを特徴とする低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送方法。

30

## 【請求項 7】

請求項 4 又は請求項 5 に記載の前記分散剤を、前記非イオン性界面活性剤と併用して、前記掘削土砂 1 立方メートル当たり、0.01 kg ~ 3.0 kg 添加し、前記非イオン性界面活性剤と前記分散剤が添加された前記掘削土砂をポンプ圧送によって搬送することを特徴とする請求項 6 に記載の低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

40

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、泥土圧シールド工法において、掘削残土を地上に搬送する際に土砂に添加し、低騒音、低振動化した土砂ポンプ添加剤、及び該添加剤を添加した土砂をポンプ圧送によって搬送する低騒音、低振動化した土砂ポンプ圧送方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

最近、砂層、砂礫層等の掘削に好ましいシールド工法の一つとして、泥土圧シールド工法が開発されている。泥土圧シールド工法によって掘削された残土を地上に搬送するために、いろいろな方法が行われているが、その中の一種に、掘削された残土をポンプ圧送によって搬送する土砂のポンプ圧送方法が知られている。

50

## 【0003】

また、軟弱土用シールド工法において、土砂に掘削液添加剤を添加する方法が知られている（例えば、特開平10-169365号公報）。該軟弱土用シールド工法は、N値が0～20である軟弱土層をシールド工法により、地盤変移を起こすことなく掘削するにあたり、界面活性剤を含有する掘削液をカッターチャンバーに注入するものである。また、該軟弱土用シールド工法は、掘削液中の気中表面張力が35 dyne/cm以下となるようにHLBが6～10の界面活性剤を掘削液中に添加させ、カッタートルクを低下させ、裏込めが十分にでき、トンネル上部の地盤沈下を引き起こすことなく掘削を可能にするものである。

## 【0004】

また、シールド工法において、泥土に添加する凝集剤については、例えば、特開平5-7706号公報に開示されたものが知られている。また、泥土に凝集剤を添加した泥土を容易に排出移送する泥土圧シールド工法については、例えば、特開平6-193382号公報に開示されたものが知られている。

## 【0005】

従来の泥土圧シールド機について、図1を参照して説明する。図1には、泥土圧シールド工法において泥土をポンプ圧送するのに適用される泥土圧シールド機の設備の一例が示され、特に、泥土圧シールド機の要部拡大して示す概略説明図が示されている。泥土圧式シールド機1は、密閉型シールド機、開放型シールド機等を含むものであり、掘削土砂に不透水性を与えると共に流動性を与えるために、掘削溶液としての作泥材を注入する工法を適用するものである。泥土圧式シールド機1は、モーター11により駆動されるカッター5を前面に設けた隔壁6の後方にチャンバー2を形成している。また、泥土圧式シールド機1は、チャンバー2内には、カッター5で掘削した掘削土砂と作泥材を混練する攪拌翼4、混練物の泥土をチャンバー2の外へ送り出すモーター14により駆動されるスクリーコンベア10を備えている。

## 【0006】

泥土圧式シールド機1については、チャンバー2内の掘削土砂は、加圧手段で積極的に加圧される場合、土砂自体の土圧或いは掘削された土砂によって土圧がかかる場合がある。チャンバー2には、作泥材を注入するため作泥材入口7が設けられている。作泥材は、作泥材貯槽20から作泥材圧送ポンプ19によって作泥材フロー9を経て、調節バルブ8で注入量を調節され、作泥材注入口7からチャンバー2内へ注入される。必要があれば、作泥材には、水注入配管18から水を混合し、希釈して注入することもできる。

## 【0007】

一方、カッター5で掘削した掘削土砂は、チャンバー2内に注入された作泥材と攪拌翼4によって混合され、チャンバー2から排出に好ましい状態、即ち、適度な流動性、不透水性即ち止水性、残土処理性に好ましい泥土に作られる。チャンバー2に充填された泥土は、シールドジャッキ12の作動で発生する推力によってチャンバー2内の泥土に泥土圧を発生させ、該泥土圧をカッター5に作用する土砂圧及び水圧に対抗させ、泥土圧式シールド機1の掘進と排土を行うものである。掘削土砂と作泥材とが混合されて生成した泥土は、チャンバー2の一部を構成するハウジング13内に配置したスクリーコンベア10によってチャンバー2の外に排出される。チャンバー2から排出された土砂は、ベルトコンベア3に載せられた後に、又は土砂圧送ポンプ15によって土砂圧送配管フロー16を経て坑外の土砂ホッパー17に集められ、該土砂は、ダンプトラック等の搬送車で所定の場所へ運び去られる。

## 【0008】

従来、土砂の搬送のため、作泥材としては、水が一般的に使用されてきた。土砂に含まれる礫分、砂分、シルト分、粘土分等が適度な割合で含まれている場合は、それらの土砂を順調にポンプ圧送することができる。しかし、掘削しようとする土層の土砂中に含まれる礫分、砂分、シルト分や粘土分の粒径が偏っている場合、又はコロイド粒子の含有率が多い場合には、掘削土砂の塊がほぐれず、ポンプの圧力が上昇する。ポンプ圧の上昇に伴っ

10

20

30

40

50

て配管圧送音が大きくなり、坑内及び立て抗周辺での騒音が大きくなって作業環境の悪化、及び周辺への環境悪化の問題が生じる。土砂のポンプ圧送方法で土砂を搬送する実際の現場では、施工途中から土質が変化した場合等、ポンプ圧力が上昇した場合には、中継ポンプを増やす等の処置が必要になり、コストアップとなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、泥土圧シールド工法において、粘性土をポンプ圧送する場合に、掘削時に粘土塊の状態を取り込むことがあり、そのため、ポンプ吸い込み口への閉塞が発生したり、圧送管での圧密脱水等が生じることがある。こうした現象が発生した場合に、粘性土等の土砂のポンプによる圧送ができなくなったり、ポンプ圧送のポンプ圧力が上昇し、工事進行への妨げになるだけでなく、ポンプ圧力が上昇すると共に、配管圧送時の騒音が大きくなり、特に、坑内及び立て抗周辺での騒音が大きくなって作業環境の悪化となる。そのため、粘性土をポンプ圧送する場合は、粘土塊をほぐし、粘土塊を細粒化する作用のある作泥材を使用し、泥土のポンプ圧送性の向上を図る必要がある。しかしながら、泥土に単に界面活性剤を添加したのでは、界面活性剤が発泡し、かえって逆効果になる。

10

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明の目的は、上記課題を解決することであり、掘削した土砂をポンプ圧送する場合に、粘性土層等の土砂についてもそれをスムーズにポンプ圧送ができるように、土砂に添加する作泥材を開発することであり、作泥材中に低発泡性の非イオン性界面活性剤を浸透剤として添加し、低騒音、低振動化した土砂ポンプ圧送用添加剤、及び該添加剤を添加した土砂をポンプ圧送によって低騒音、低振動化して搬送する土砂ポンプ圧送方法を提供することである。

20

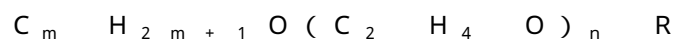
【0011】

この発明は、添加剤が添加された土砂をポンプ圧送によって搬送する泥土圧シールド工法において、掘削残土を地上に搬送する際に、作泥材中に低発泡性の非イオン性界面活性剤を浸透剤として添加することを特徴とする低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤に関する。

【0012】

前記非イオン性界面活性剤は、(A)下記一般式(1)で表わされるポリオキシエチレンアルキルエーテル、(B)スルホコハク酸ジオクチルナトリウム及び(C)グリセリンの混合物からなるものである。

30



一般式(1)

但し、mは8以上で25以下の整数、nは10以上で50以下の整数、

Rは炭素数8~20のアルキル基、アルコキシル基又はアリアル基

【0013】

更に、この土砂ポンプ圧送用添加剤は、前記非イオン性界面活性剤中の(A)ポリオキシエチレンアルキルエーテル、(B)スルホコハク酸ジオクチルナトリウム及び(C)グリセリンの重量分率(%)をそれぞれa、b及びcとすると、a、b及びcは下記の混合範囲にある。

40

30 a 70, 15 b 35及び15 c 35

但し、a + b + c = 100 (%)

【0014】

また、この土砂ポンプ圧送用添加剤は、炭素数3~10の不飽和オレフィンとマレイン酸及び/又はマレイン酸アルカリ金属塩共重合物を分散剤として前記非イオン性界面活性剤と併用するものである。

【0015】

更に、前記分散剤は、アミレンとマレイン酸及び/又はマレイン酸アルカリ金属塩共重合物である。

50

## 【0016】

また、この発明は、前記非イオン性界面活性剤を掘削土砂1立方メートル当たり、0.002kg~0.20kg添加し、前記非イオン性界面活性剤が添加された前記掘削土砂をポンプ圧送によって低騒音、低振動化して搬送することを特徴とする低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送方法に関する。

## 【0017】

この土砂ポンプ圧送方法は、前記分散剤を、前記非イオン性界面活性剤と併用して前記掘削土砂1立方メートル当たり、0.01kg~3.0kg添加し、前記非イオン性界面活性剤と前記分散剤が添加された前記掘削土砂をポンプ圧送によって低騒音、低振動化して搬送するものである。

10

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

この発明による低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤及び土砂のポンプ圧送方法は、例えば、図1に示すような泥土圧シールド機1を使用できるので、ここでは、図1を参照して、低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤及び土砂ポンプ圧送方法を説明する。

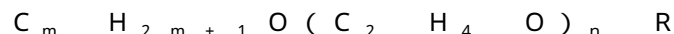
## 【0019】

この発明による低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤を、泥土圧シールド工法において、実際に現場で土砂に添加して使用する場合には、施工計画時における地質調査の結果を考慮して、ポンプ15の台数等の設備を予め決定し、施工途中で土質が変化し、ポンプ圧送が困難になった場合に、ポンプ圧送助剤として、上記界面活性剤を添加することによって、土砂を経済的にポンプ圧送することができる。泥土圧シールド機1によって掘削された土砂即ち作泥材に界面活性剤を添加してチャンバ2内に注入することによって、ポンプ15のポンプ圧力を減少させ、圧密脱水を防止して配管16の閉塞を防ぎ、ポンプ15による土砂の圧送を順調に行わせることができる。

20

## 【0020】

この発明で使用する非イオン性界面活性剤は、下記の一般式(1)で表わされる(A)ポリオキシエチレンアルキルエーテル、(B)スルホコハク酸ジオクチルナトリウム及び(C)グリセリンの混合物からなるものである。



一般式(1)

但し、mは8以上で25以下の整数、nは10以上で50以下の整数、

Rは炭素数8~20のアルキル基、アルコキシル基又はアリアル基

30

## 【0021】

ポリオキシエチレンの重合度としては、8~25であり、好ましくは、10~20である。また、エーテル化されたアルキル基の炭素数としては、8~20であり、好ましくは、10~18である。炭素鎖の種類としては、脂肪族アルキル基又はアルコキシル基であり、また、アリアル基等でも良いものである。この発明で使用する非イオン性界面活性剤は、特に、低発泡性であり、土層への浸透性が良好で作泥材の添加剤として使用して好ましいものである。

## 【0022】

この発明による作泥材用添加剤は、特定の分散剤を併用することができる。即ち、作泥材に非イオン性界面活性剤を添加しても、土層を掘削後に、ポンプ圧送するまでの間に粘性土塊を細粒化できないような土層の場合には、分散剤を併用して細粒化を更に促進することができる。非イオン性界面活性剤は、土層への浸透性を促進する「浸透剤」としての機能を有し、土塊の細粒化を促進する。併用する分散剤は、細粒化された土塊又は土砂の流動性を高める役割を担い、泥水の粘性を低下させることにより細粒化を促進できるものと推定される。その結果、土砂のポンプ圧送時のポンプ圧送圧力の上昇やポンプ圧送ができなくなる現象を防止し、低騒音、低振動化を達成できるものである。

40

## 【0023】

浸透剤として使用するものは、炭素数3~10の不飽和オレフィンと、マレイン酸及びノ

50

又はマレイン酸アルカリ金属塩との共重合体である。該共重合体の具体的な例としては、  
 , , - イソ, 又は - イソアミレン類, すなわち, 1 - ペンテン, 2 - ペンテン,  
 2 - メチル - 1 - ブテン, 3 - メチルブテン又は 2 - メチル - 2 - ブテン等と, マレ  
 イン酸及び / 又はマレイン酸アルカリ金属塩の共重合体である。重合度としては, 重量平  
 均分子量として, 1000 ~ 50万であり, 好ましくは, 5000 ~ 10万である。

#### 【0024】

この発明による低騒音, 低振動の土砂ポンプ圧送方法では, 上記非イオン性界面活性剤の  
 添加量としては, 該非イオン性界面活性剤を掘削土砂 1 立方メートル当たり, 0.002  
 kg ~ 0.20 kg 添加するものであり, 好ましくは, 0.01 ~ 0.1 Kg であり, そ  
 れによって, 非イオン性界面活性剤が添加された掘削土砂をポンプ圧送によって良好に搬  
 送することができる。また, 分散剤の添加量としては, 掘削土砂 1 立方メートル当たり, 0.  
 01 Kg ~ 3.0 Kg であり, 好ましくは, 0.05 ~ 2.0 Kg である。

10

#### 【0025】

##### 〔実施例〕

以下, この発明による低騒音, 低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤及び土砂ポンプ圧送方法  
 を具体的な実施例及び比較例によって更に詳しく説明する。この発明は, その要旨を超え  
 ない限り, 以下の実施例に制約されるものではないことは勿論である。

#### 【0026】

##### - 実施例 1 -

(1) 土砂にポンプ圧送用添加剤を添加して作泥材を調整するには, 次のようにして作製  
 した。

20

図 1 に示した泥土圧式シールド機 1 において, 作泥材貯槽 20 で, 界面活性剤 (商品名:  
 AK-D S 1, 化学組成, ポリオキシエチレンアルキルエーテル, スルホコハク酸ジオク  
 チルナトリウム及びグリセリンの混合物, 株式会社アクティオ製) を, 水 1000 リット  
 ル当たり 0.3 kg 溶解して作泥材を作泥した。

(2) 作泥材の振動と騒音の実験法については, 次のとおりであった。

作泥材は, 作泥材貯槽 20 から作泥材圧送ポンプ 19 によって作泥材フロー 9 を経て, 調  
 節バルブ 8 で注入量を調節して作泥材注入口 7 からチャンバー 2 内へ注入した。圧送配管  
 途中に騒音計, 振動計, 及びチャート記録計を設置し, ポンプ 15 によるポンプ圧送時の  
 騒音と振動を測定した。

30

(3) 作泥材の振動と騒音の試験結果は次のとおりであった。

振動及び騒音を測定した結果の一部を, 図 2 と図 3 のグラフに示す。

図 2 に示すように, 経過時間に対する振動を測定した結果は, 本発明の非イオン性界面活  
 性剤からなる浸透剤を土砂に添加した場合に, 65 デシベル付近の振動が測定された。ま  
 た, 図 3 に示すように, 経過時間に対する振幅の大きさ即ち騒音を測定した結果は, 本発  
 明による浸透剤を土砂に添加した場合に, 現行方法に比較して 3 ~ 5 デシベル減少し, 体  
 感的には他の作業音に紛れて騒音を感じない程度になった。

#### 【0027】

##### - 比較例 1 -

(1) 土砂に水のみを添加して作泥材を調整した。

40

図 1 に示した泥土圧式シールド機 1 において, 作泥材貯槽 20 に水だけを入れて作泥材を  
 作製した。

(2) 作泥材の振動と騒音の試験法については, 上記と同様にして測定した。即ち, 作泥  
 材は, 作泥材貯槽 20 から作泥材圧送ポンプ 19 によって作泥材フロー 9 を経て, 調節バ  
 ルブ 8 で注入量を調節して作泥材注入口 7 からチャンバー 2 内へ注入した。圧送配管途  
 中に騒音計, 振動計, 及びチャート記録計を設置し, ポンプ 15 によるポンプ圧送時の騒音  
 と振動を測定した。

(3) 作泥材の振動と騒音の試験結果は次のとおりであった。

振動及び騒音を測定した結果の一部を, 図 4 と図 5 のグラフに示す。

図 4 に示すように, 経過時間に対する振動を測定した結果は, 比較例として土砂に水のみ

50

を添加した場合に、70デシベル付近の振動が測定された。また、図5に示すように、経過時間に対する振幅の大きさ即ち騒音を測定した結果は、比較例の場合には、10～15デシベルであった。

【0028】

- 実施例2 -

実施例1の場合よりも、掘削時に粘土塊の状態に取り込むことで、ポンプ吸い込み口への閉塞、及び圧送管即ち土砂圧送配管フロー16での圧密脱水等が生じる現場において、以下の配合でポンプ圧送を行った。

(1) 作泥材調整は、次のとおりに行った。

図1に示した泥土圧式シールド機1において、作泥材貯槽20で、界面活性剤(商品名: AK-D S 1, 化学組成: 前記と同様, 株式会社アクティオ製)を、水1000リットル当たり0.22kg及び分散剤(商品名: AK-D B 1, 化学組成: - アミレン/マレイン酸共重合体, 株式会社アクティオ製)を、水1000リットル当たり44.0kg溶解して作泥材を作泥した。

10

(2) 作泥材の振動と騒音の試験法については、次のとおりであった。

作泥材は、作泥材貯槽20から作泥材圧送ポンプ19によって作泥材フロー9を経て、調節バルブ8で注入量を調節して作泥材注入口7からチャンバー2内へ注入した。

(3) 作泥材の振動と騒音の試験結果は次のとおりであった。

実施例1の試験結果と同様に、振動及び騒音は著しく減少し、低騒音、低振動化を達成した。

20

【0029】

- 比較例2 -

(1) 土砂に水のみを添加して作泥材を調整した。

図1に示した泥土圧式シールド機1において、作泥材貯槽20に水だけを入れて作泥材を作泥した。

(2) 作泥材の振動と騒音の試験法については、実施例2と同様に行った。

(3) 作泥材の振動と騒音の試験結果は次のとおりであった。

ポンプ吸い込み口へ、掘削時の粘土塊状態に取り込むことによってポンプ吸い込み口の閉塞が生じ、圧送管即ち土砂圧送配管フロー16での圧密脱水現象等が生じた。また、騒音は大きいものであった。

30

【0030】

【発明の効果】

この発明による低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送用添加剤及び土砂ポンプ圧送方法は、上記のように構成されているので、土砂に低発泡性の非イオン性界面活性剤を浸透剤として添加した作泥材を、ポンプを用いてポンプ圧送した場合に、従来のものに比較して、ポンプ圧力の上昇を抑制し、振動及び騒音を大幅に低減でき、特に、坑内及び立て抗周辺での振動や騒音が低減され、作業環境を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送方法が適用される泥土圧シールド機の一例を示す概略説明図である。

40

【図2】この発明による低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送方法によって発生した経過時間に対する振動の測定結果を示すグラフである。

【図3】この発明による低騒音、低振動の土砂ポンプ圧送方法によって発生した経過時間に対する騒音の測定結果を示すグラフである。

【図4】比較例による土砂のポンプ圧送方法によって発生した経過時間に対する振動の測定結果を示すグラフである。

【図5】比較例による土砂のポンプ圧送方法によって発生した経過時間に対する騒音の測定結果を示すグラフである。

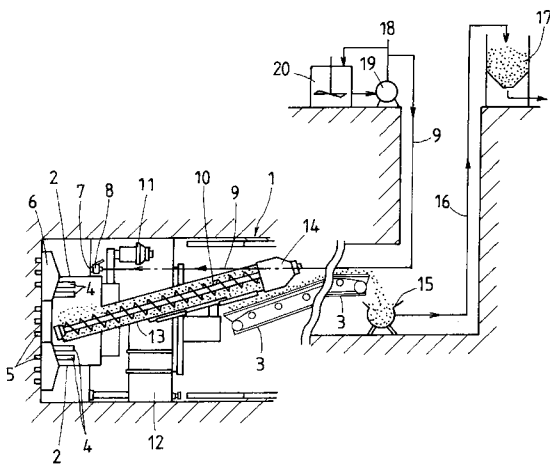
【符号の説明】

1 泥土圧式シールド機

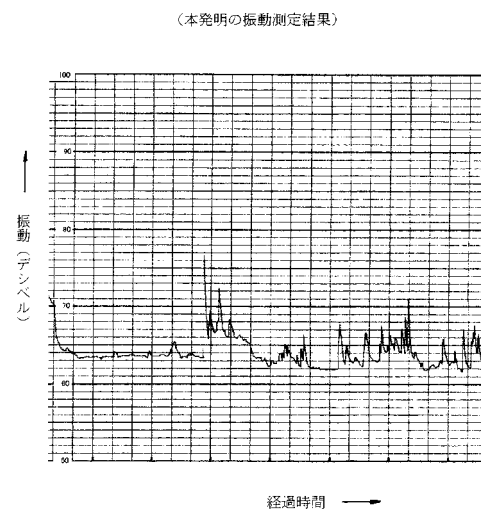
50

- 2 チャンバー
- 3 ベルトコンベア
- 4 攪拌翼
- 5 カッター
- 6 隔壁
- 7 作泥材入口
- 8 調節バルブ
- 9 作泥材フロー
- 10 スクリューコンベア
- 11 モーター
- 12 シールドジャッキ
- 13ハウジング
- 14 モーター
- 15 土砂圧送ポンプ
- 16 土砂圧送配管フロー
- 17 土砂ホッパー
- 18 水注入配管
- 19 作泥材圧送ポンプ
- 20 作泥材貯槽

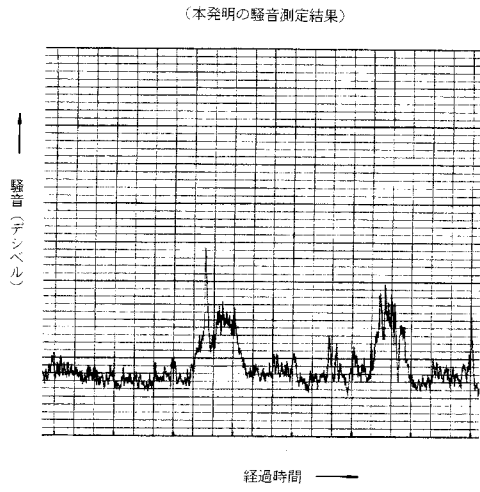
【図1】



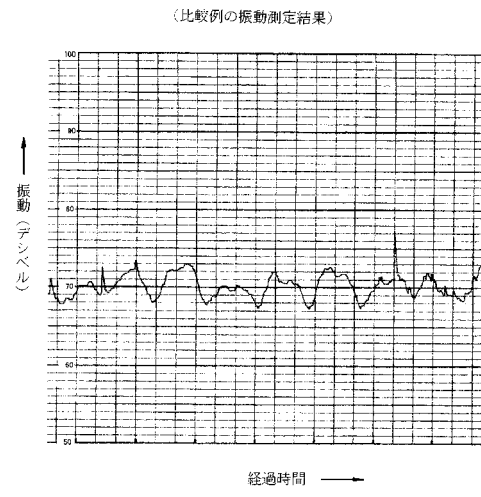
【図2】



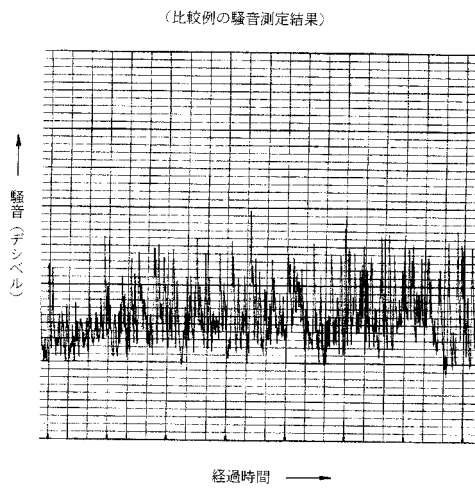
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小林 一男  
東京都千代田区岩本町1 - 5 - 13 エーケーケミカル有限会社内
- (72)発明者 小笠原 久男  
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 宮原 信吾  
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 岡井 史和  
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
- Fターム(参考) 2D054 AC04 DA03 DA15 DA23