

(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2004-107982

(P2004-107982A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

E 2 1 D 9/06

F I

E 2 1 D 9/06 3 0 1 T

テーマコード (参考)

2 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-271224 (P2002-271224)
 (22) 出願日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(71) 出願人 591075630
 株式会社アクティオ
 東京都千代田区岩本町1丁目5番13号
 (74) 代理人 100071696
 弁理士 高橋 敏忠
 (74) 代理人 100090000
 弁理士 高橋 敏邦
 (72) 発明者 服 部 勝 佳
 東京都江戸川区中葛西6-18-8 株式
 会社アクティオエンジニアリング事業部内
 Fターム(参考) 2D054 AC05 DA12 GA10 GA38 GA52

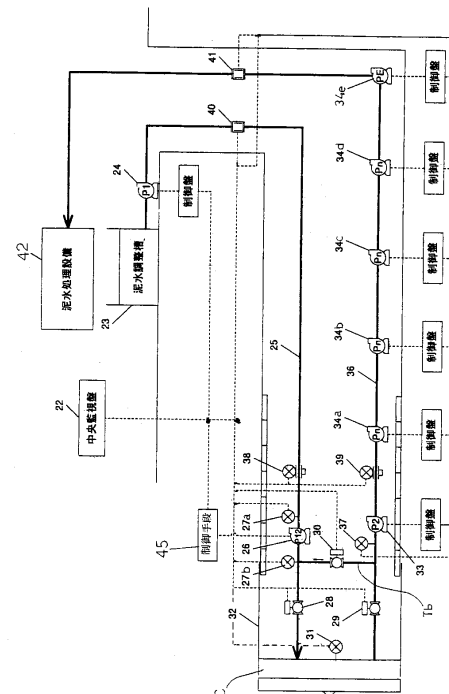
(54) 【発明の名称】 泥水シールド装置の切羽水圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】切羽チャンバーの圧力変動に遅れなく応答する泥水シールド装置の切羽水圧制御装置の提供。

【解決手段】泥水を調整して貯留する泥水調整槽(23)から切羽チャンバー(C)に連通する泥水送泥管(32)に複数の可変速ポンプ(24、26)を設け、切羽チャンバー(C)の水圧変動に対応可能な所定の応答時間の範囲内では前記泥水調整槽(23)に近い第1可変速ポンプ(24)の制御で対応し、そのポンプ(24)では応答時間遅れにより対応不能な場合は切羽チャンバー(C)に近い第2の可変速ポンプ(26)を制御して切羽チャンバー(C)の水圧変動に対応させるように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

泥水調整槽からシールド機の切羽チャンバーに到る送泥配管を設け、その泥水調整槽の近傍の送泥配管に第 1 の可変速ポンプを設け、また、前記シールド機の切羽チャンバーの圧力を検出する切羽水压検出器を設け、その切羽チャンバーからの泥水を泥水処理設備に送る複数の排泥ポンプを設けた排泥配管を設け、前記シールド機近傍の送泥配管と排泥配管を結ぶバイパス管を設けた泥水シールド装置の切羽水压制御装置において、前記送泥配管の切羽チャンバー近傍のバイパス管の上流に第 2 の可変速ポンプを設け、前記切羽チャンバーの検出圧力信号によって切羽チャンバーの水圧保持をするための第 2 の可変速ポンプを制御する制御手段を設けたことを特徴とする泥水シールド装置の切羽水压制御装置。 10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記切羽水压検出器の信号により切羽チャンバーの圧力が正常か否かを判断し正常圧より低い場合は第 2 の可変速ポンプを増速回転し、正常圧より高い場合は第 2 の可変速ポンプを減速回転する機能を有する請求項 1 の泥水シールド装置の切羽水压制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、泥水調整槽からシールド機の切羽チャンバーに到る送泥配管を設け、その送泥配管に第 1 の可変速ポンプを設け、また、前記シールド機の切羽チャンバーの圧力を検出する切羽水压検出器を設け、その切羽チャンバーからの泥水を泥水処理設備に送る可変速ポンプを設けた排泥配管を設け、前記シールド機近傍の送泥配管と排泥配管を結ぶバイパス管 T b を設けた泥水シールド装置の切羽水压制御装置に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

図 3 に、従来の泥水シールド装置の切羽水压制御装置の構成を示している。
泥水処理設備 2 1 によって切羽チャンバー C に送るよう調整された泥水を貯留する泥水調整槽 2 の付近に、可変速型の送泥ポンプ 3 が設置されている。

【0003】

送泥ポンプ 3 は、送泥配管 4 によってシールド機 1 1 に連通され、送泥ポンプ 3 からの泥水がシールド機 1 1 から切羽チャンバー C に供給されるよう構成されている。 30
送泥配管 4 に送泥流量計 1 9 と、送泥水压計 6 a と、送泥水压計 6 b と、送泥バルブ 7 が介装されていて、送泥水压計 6 a と送泥水压計 6 b との間に開度で流量が制御される制御弁 5 が介装されている。送泥圧力計 6 b は、送泥配管 4 と後記するバイパス管 T b との分岐点に取り付けられている。

【0004】

切羽チャンバー C は、シールド機 1 1 を介して排泥配管 1 5 によって泥水処理装置 2 1 に連通されていて、排泥配管 1 5 に排泥バルブ 8 と、吸込圧力計 1 6 と、排泥可変速ポンプ 1 2 と、ブースタ機能を果たす複数のオンオフ型の中継定速ポンプ 1 3 と、排泥末端の可変速ポンプ 1 4 と排泥流量計 2 0 とが介装されている。 40

【0005】

送泥管 4 の制御弁 5 ～送泥バルブ 7 の間と、排泥管 1 5 の排泥バルブ 8 ～吸込圧力計 1 6 との間に、送泥管 4 と排泥管 1 5 を連通するバイパス管 T b がバイパスバルブ 9 を介装して取り付けられている。

【0006】

シールド機 1 1 に切羽チャンバー C の水压を検出する水压検出器 1 0 が取り付けられ、中央監視盤 1 に信号ラインによって連通されている。
中央監視盤 1 は、前記送泥ポンプ 3、排泥可変速ポンプ 1 2、複数の中継定速ポンプ 1 3 とに制御盤を介した信号ラインによって連通されている。また、中央監視盤 1 は、送泥水压計 6 a、6 b、制御弁 5、送泥バルブ 7、排泥バルブ 8、吸込圧力計 1 6 のそれぞれに 50

信号ラインで連通されている。

【0007】

上記の構成で、運転に際しては、切羽圧力計10の検出圧に従って、送泥ポンプ3が回転数によって得られる水圧の制御で応答している。そして、切羽チャンバーCに送られた泥水は掘削した土砂と混合され、排泥ポンプ12、13、14で排泥配管15を通り泥水処理設備21に送られる。

【0008】

ここで、シールド機11による掘削距離の前進延長によって、送泥ポンプ3のみでは切羽チャンバーCの水圧の制御が困難な場合には、送泥水圧計6aの検出値で送泥ポンプ3を制御し、さらに制御弁5を制御することによって切羽チャンバーへの水圧の制御をして、切羽チャンバーの水圧変動に対する制御の応答性を向上させている。

10

【0009】

上記のような従来の技術では、次ぎのような問題がある。

1) 制御弁5が開度変化による圧力損失の増減で圧力制御をしているために圧力制御範囲が狭い。故にシールド機11の掘進に伴い送泥配管4の長さが長くなると送泥圧の低下が生じ送泥ポンプ3の制御では応答が悪くなる。

2) 制御弁5の開度変化による制御のため、圧力上昇に対する制御は弁を絞ることで大きな効果が得られるが、圧力低下に対しては弁が全開してしまえば制御不能となる。また、弁の開度が大きい部分では圧力制御の効果が小さい。

3) 制御する流体がスラリーであるために弁及び弁直後の配管の摩耗が著しい。

20

【0010】

なお、特開平11-287086号公報において、泥水加圧式シールド装置の緊急圧抜装置として、送泥ラインと排泥ラインをつなぐバイパス回路を設け、そのバイパス回路に送泥側から排泥ライン側への流れを許容する逆止弁を設けて、排泥ラインが閉塞し、送泥ライン側圧力が上昇した際、前記逆止弁を開き排泥ライン側に送泥ライン側の泥水の一部を流す技術が開示されている。

【0011】

この技術は、排泥ラインの閉塞による送泥ラインの圧力上昇をさけるには有効であるが、切羽チャンバーの圧力変動への対策をする本発明の技術分野とは異なっている。

【0012】

また、特許第3077892号公報において、泥水シールド機のチャンバーに泥水吸入口と泥水吐出口とを設け、泥水吸入口と泥水吐出口とを配管で結んでその配管の途中にチャンバー内の泥水を循環するポンプを設けて、チャンバー内の泥水循環を良くする技術が開示されている。

30

【0013】

【発明の解決しようとする課題】

本発明は上述した従来技術の様々な問題点に鑑みて提案されたものであり、切羽チャンバーの圧力変動に遅れなく応答する泥水シールド装置の切羽水圧制御装置の提供を目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の泥水シールド装置の切羽水圧制御装置は、泥水調整槽(24)からシールド機(32)の切羽チャンバー(C)に到る送泥配管(25)を設け、その泥水調整槽(24)の近傍の送泥配管(25)に第1の可変速ポンプ(24)を設け、また、前記シールド機(32)の切羽チャンバー(C)の圧力を検出する切羽水圧検出器(31)を設け、その切羽チャンバー(C)からの泥水を泥水処理設備42に送る複数の排泥ポンプ(33)を設けた排泥配管(36)を設け、前記シールド機(32)近傍の送泥配管(25)と排泥配管(36)を結ぶバイパス管(Tb)を設けた泥水シールド装置の切羽水圧制御装置において、前記送泥配管(25)の切羽チャンバー(C)近傍のバイパス管(Tb)の上流に第2の可変速ポンプ(26)を設け、前記切羽チャンバー(C)の検出圧力信号によっ

40

50

て切羽チャンバー（C）の水圧保持をするための前記第2の可変速ポンプ（26）を制御する制御手段を設けている。

【0015】

上記構成によって、掘削距離延長による応答遅れがでても切羽チャンバーの水圧変動に対応できる。

【0016】

前記の制御手段は、前記切羽水圧検出器（31）の信号により切羽チャンバー（C）の圧力が正常か否かを判断し正常圧より低い場合は第2の可変速ポンプ（26）を増速回転し、正常圧より高い場合は第2の可変速ポンプ（26）を減速回転する機能を有することが好ましい。

10

【0017】

掘削距離延長その他による応答遅れに対しては、上記のように切羽チャンバーに近い第2の可変速ポンプを増、減速させて水圧変動に対応する。このとき第1の可変速ポンプの制御は、第2の可変速ポンプの制御と同様に制御するのが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

図1において、地上に設けられた泥水調整槽23から切羽チャンバーCに接するシールド機32まで送泥流量計40を介して送泥配管25が配設されていて、送泥配管25の泥水調整槽23の近傍に送泥用第1の可変速ポンプ24が取り付けられている。

20

【0019】

送泥配管25の後記するバイパス管Tbのすぐ上流に送泥用第2の可変速ポンプ26が取り付けられ、そのすぐ上流に送泥圧力検出器27aが取り付けられ、第2の可変速ポンプ26のすぐ下流に送泥圧力検出器27bが取り付けられている。

【0020】

送泥用第2の可変速ポンプ26は、制御ラインによって後記する制御手段45に連通されている。

【0021】

また、送泥配管25の送泥圧力検出器27aの坑内上流に送泥 γ 線密度計38が取り付けられ、坑内の切羽チャンバー（C）近くに送泥バルブ28が取り付けられている。

30

【0022】

また、切羽チャンバーCから排泥バルブ29と、排泥可変速ポンプ33と、ブースタ機能を果たす複数の図示の例では適宜の間隔を置いた5個の排泥ポンプ34a、34b、34c、34d、34eと、排泥流量計41とを介して泥水処理設備42へ戻る排泥配管36が配設されている。

【0023】

シールド機32の前端に切羽チャンバーCの水圧を検出する切羽水圧検出器31が設けられている。

【0024】

また、排泥配管36には排泥可変速ポンプ33の直前に吸込圧力計37が、排泥可変速ポンプ33の直後に排泥 γ 線密度計39が、排泥ポンプ34eと泥水処理設備42との間に泥水流量計41が、それぞれ取り付けられている。

40

【0025】

送泥配管25の第2の可変速ポンプ26～送泥バルブ28の間と、排泥配管36の排泥バルブ29～吸込圧力計37との間に、送泥配管25と排泥配管36を連通するバイパス管Tbが、バイパスバルブ30を介装して取り付けられている。

送泥配管25のバイパス管Tbとの分岐部に、前記送泥圧力検出器27bが設けられている。

【0026】

中央監視盤22は、前記第2の可変速ポンプ26には制御手段45を介して信号ラインに

50

よって連通され、第1の可変速ポンプ24と、排泥可変速ポンプ33と、5個の排泥ポンプ34a、34b・・・34eとはそれぞれ制御盤を介した信号ラインによって連通されている。

【0027】

また、中央監視盤22は、送泥γ線密度計38、送泥圧力検出器27a、27b、制御弁5、送泥バルブ28、切羽水圧検出器31、排泥バルブ29、吸込圧力計37、排泥γ線密度計39、送泥流量計40及び排泥流量計41のそれぞれに信号ラインで連通されている。

【0028】

制御手段45は、中央監視盤22を介した切羽水圧検出器31または、送泥圧力検出器27bの検出圧力信号を入力して第2の可変速ポンプ26を制御し、送泥圧力検出器27aの圧力信号を入力して第1の可変速ポンプ24を制御して切羽チャンバーCの水圧を保持する機能を有している。 10

【0029】

上記構成による切羽水圧制御装置の作用を、切羽水圧検出器31の検出値によって坑内の第2の可変速ポンプ26を制御する図2のフローチャートによって説明する。

【0030】

切羽水圧検出器31の検出値をもとめる（ステップS1）。
検出した切羽水圧が所定値にあるか否かを判断する（ステップS2）。切羽水圧が所定値以下で昇圧が必要であれば、坑内の第2の可変速ポンプ26の回転数を増速して吐出圧を昇圧させ（ステップS3）、ステップS4に進む。 20

【0031】

ステップS4では、昇圧が所定圧に達しているか否かを確認する。未達であれば、ステップS3に戻りループして所定圧に達するまで待つ、所定圧に達したときに制御は終了する。

【0032】

ステップS2の判断で、検出した切羽水圧が所定値にある場合のYESではそのままの状態では制御は終了する。

【0033】

ステップS2の判断で、検出した切羽水圧が所定値以上で減圧が必要であれば、坑内の第2の可変速ポンプ26の回転数を減速して吐出圧を減圧させ（ステップS5）、ステップS6に進む。 30

【0034】

ステップS6では、減圧が所定圧に達しているか否かを確認する。未達であれば、ステップS5に戻りループして所定圧に達するまで待つ、所定圧に達したときに制御は終了する。

【0035】

上記のように、掘削前進し、第1の可変速ポンプ24～切羽チャンバーC間の距離の延長による応答遅れで切羽チャンバーCの水圧制御が困難な場合には、切羽水圧検出器31の検出圧に従って坑内の第2の可変速ポンプ26を制御して、切羽水圧変動に対する制御の応答性を向上させている。この場合の第1の可変速ポンプ24は第2の可変速ポンプ26と同様の制御をするのが好ましい。 40

【0036】

また、本発明の実施に際してシールド機32の掘削距離の延長に伴い当然のことながら送泥配管25の長さも長くなり、その結果管路抵抗その他により圧力低下が生ずるので第1の可変速ポンプ24と第2の可変速ポンプ26との間に複数のポンプを増設してもよい。その場合に増設するポンプは定速ポンプでもよいが、可変速ポンプでもよい。この場合の制御の要領は、前実施形態の図2のフローチャートと同様である。

【0037】

【発明の効果】

本発明の作用効果を以下に列挙する。

(1) 本発明によれば、切羽チャンバー近傍の第2可変速ポンプを制御するので切羽水圧変動に対する制御の応答性を向上させることができる。

(2) 複数の可変速ポンプを使用することで圧力制御の範囲が広くなり大きな変動に対応できて、長距離掘削ができる。

(3) したがって、緊急時に対する対応を速やかにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態を示すシールド装置の切羽水圧制御装置のブロック構成図。

【図2】 図1の作用を説明するフローチャート。

【図3】 従来 of シールド装置の切羽水圧制御装置のブロック構成図。

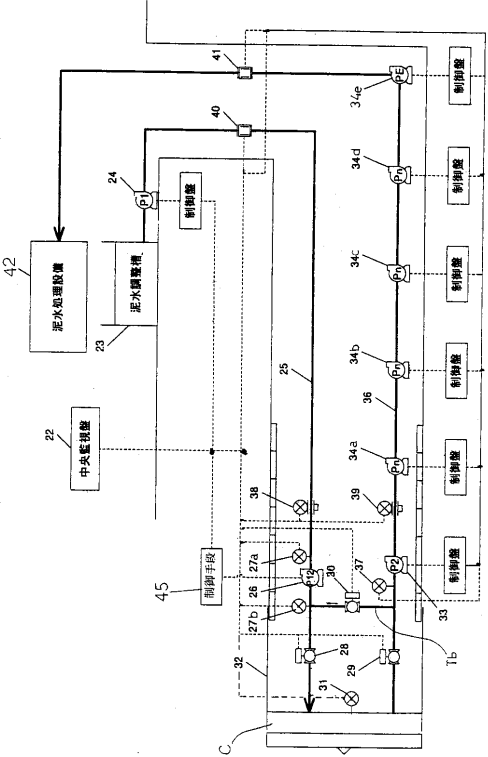
10

【符号の説明】

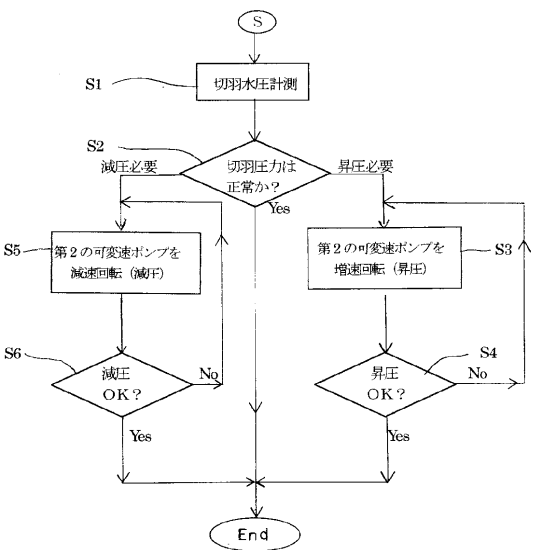
C 切羽チャンバー
22 中央監視盤
23 泥水調整槽
24 第1の可変速ポンプ
25 送泥配管
26 第2の可変速ポンプ
27 a、27 b . . 送泥圧力検出器
28 送泥バルブ
29 排泥バルブ
31 切羽水圧検出器
32 シールド機
33 排泥可変速ポンプ
36 排泥配管
37 吸込圧力計
40 送泥流量計
41 排泥流量計
42 泥水処理設備
45 制御手段

20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

