

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第2部門第7区分  
 【発行日】平成17年8月11日(2005.8.11)

【公開番号】特開2003-226426(P2003-226426A)

【公開日】平成15年8月12日(2003.8.12)

【出願番号】特願2002-30364(P2002-30364)

【国際特許分類第7版】

B 6 5 G 53/56

E 0 2 D 3/12

【F I】

B 6 5 G 53/56

E 0 2 D 3/12 1 0 2

【手続補正書】

【提出日】平成17年1月25日(2005.1.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】切替装置、粉粒体改良材を用いる地盤改良工法、ならびにポンプ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】一本の材料移送経路を複数本の材料移送経路と選択的に連通接続するための切替装置であって、

前記一本の材料移送経路に対して一方の開口が固定的に連通され、他方の開口が前記複数本の材料移送経路のいずれかとの連通位置に移動自在とされた可撓管とを備えた、ことを特徴とする切替装置。

【請求項2】下端部に設けられた下部噴射口、その上方に離間して設けられた上部噴射口、これら下部噴射口から上部噴射口にわたる範囲に設けられた攪拌翼を有する、改良ロッドと、

固化材を伴う圧気が吹き込まれる供給口、前記下部噴射口に対して接続された第1の送出口、および前記上部噴射口に対して接続された第2の送出口を有するケーシングと、このケーシング内にあって前記供給口に対して一方の開口が接続され、他方の開口が前記第1の送出口との接続位置及び第2の送出口との接続位置のそれぞれに移動自在とされた可撓管と、ケーシング内の圧力を所定レベル以上に保つ圧力保持手段とを備えた、切替装置と、

粉粒体固化材を伴う圧気を前記切替装置を介して前記改良ロッドに対して供給する圧送供給装置と、

を備えた地盤改良装置を用い；

前記改良ロッドをその軸心周りに回転させながら、前記下部噴射口が改良対象地盤における深さ方向改良範囲の下端に到達するまで挿入した後、少なくとも上部噴射口が深さ方向改良範囲の上端に到達するまで引き上げるとともに、

前記改良ロッドの挿入過程において、前記下部噴射口が、深さ方向改良範囲の最下端から前記下部噴射口と前記上部噴射口との離間距離分だけ上方の位置に到達したならば、それ以降、前記切替装置における可撓管の他方の開口を前記第1の送出口にのみ接続して、前記固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を下部噴射口のみから噴射させながら、前記改良ロッドの回転挿入を行い、

前記改良ロッドの引き上げ過程においては、前記切替装置における可撓管の他方の開口

を前記第2の送出口にのみ接続した状態に切り替えて、前記固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を上部噴射口のみから噴射させながら、前記改良ロッドの回転引き上げを行う。

ことを特徴とする粉粒体改良材を用いる地盤改良工法。

【請求項3】座体と、この座体と気密に接触しつつその接触面に沿って往復動自在とされたスライド体とを備え、

前記座体における前記スライド体との接触面には、第1吸引吐出口および第2吸引吐出口が前記スライド体の往復動方向に沿って所定間隔で並設され、

前記スライド体における前記座体との接触面には、第1導入口、送出口及び第2導入口が前記往復動方向に沿ってこの順に且つ前記所定間隔で並設されており、

前記座体における第1吸引吐出口および第2吸引吐出口には、ピストンポンプがそれ接続され、

前記スライド体における第1導入口および第2導入口には、導入用可撓管の先端がそれぞれ接続され、これら導入用可撓管の基端は圧送材料貯留手段内に対して連通され、

前記スライド体における送出口には送出用可撓管の基端が接続され、この送出用可撓管の先端は圧送先に対して接続されており、

前記座体に対するスライド体の往復移動によって、前記スライド体と導入用可撓管及び送出用可撓管との接続が維持されたままで、第1導入口が第1吸引吐出口に及び送出口が第2吸引吐出口にそれぞれ連通される第1の状態と、第2導入口が第2吸引吐出口に及び送出口が第1吸引吐出口にそれぞれ連通される第2の状態とが、交互に切り替えられるように構成され、かつ

前記第1の状態のときに、前記座体の第1吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吸引導入動作を行い、前記座体の第2吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吐出動作を行い、前記第2の状態のときに、前記座体の第1吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吐出動作を行い、前記座体の第2吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吸引導入動作を行うように構成された、

ことを特徴とするポンプ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、切替装置、粉粒体改良材を用いる地盤改良工法、ならびにポンプ装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

一本の材料移送経路を複数本の材料移送経路と選択的に連通接続するための切替装置としては、従来から種々存在する。

##### 【0003】

例えば、材料ホッパーに複数のピストンポンプが連通され、圧送先へ連通する非可撓性の送出管がホッパー内において揺動され、ピストンポンプが送出管路に連通される状態と、ホッパー内に連通される状態とが切り替わるスイングバルブ型ポンプ装置は、内部に材料移送経路の切替装置が統合されたものであり、現在コンクリート用ポンプとしてまた泥土圧送ポンプとして汎用されている。その利点は渦巻き型ポンプと比べて高濃度材料の圧送に適しているところにある。

##### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来の切替装置は、非可撓管を揺動させて他の管路への接続を切り替えるものであるため、高い工作精度が要求され、非常に高価なものであった。

##### 【0005】

また上記のようなポンプ装置等、他の装置への統合を考慮した場合、非可撓管を揺動させなければならないために、その設置スペースの確保も容易でなく、設計の自由度も低い

ものであった。

#### 【0006】

そこで、本発明の主たる課題は、工作精度が比較的に低くて済み、安価であり、また設計の自由度が高く、他の装置への組み込み又は統合が容易な切替技術を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決した本発明は、次記のとおりである。

##### <請求項1記載の発明>

一本の材料移送経路を複数本の材料移送経路と選択的に連通接続するための切替装置であって、

前記一本の材料移送経路に対して一方の開口が固定的に連通され、他方の開口が前記複数本の材料移送経路のいずれかとの連通位置に移動自在とされた可撓管とを備えた、ことを特徴とする切替装置。

#### 【0008】

##### (作用効果)

特徴的には、本発明の切替装置では一本の材料移送経路に対して一方の開口が固定的に連通され、他方の開口が前記複数本の材料移送経路のいずれかとの連通位置に選択的に接続される。よって、移送経路を確実に切り替えることができる。また構造・機構が非常に簡素であることはいうまでもない。特に、切り替えに際して移動する管路は可撓管であり、移動方向が直線的であっても曲線的であっても対応でき、移動過程の位置精度は要求されないため、設計・製造が容易且つ安価となる利点がある。

#### 【0009】

##### <請求項2記載の発明>

下端部に設けられた下部噴射口、その上方に離間して設けられた上部噴射口、これら下部噴射口から上部噴射口にわたる範囲に設けられた攪拌翼を有する、改良ロッドと、

固化材を伴う圧気が吹き込まれる供給口、前記下部噴射口に対して接続された第1の送出口、および前記上部噴射口に対して接続された第2の送出口を有するケーシングと、このケーシング内にあって前記供給口に対して一方の開口が接続され、他方の開口が前記第1の送出口との接続位置及び第2の送出口との接続位置のそれぞれに移動自在とされた可撓管と、ケーシング内の圧力を所定レベル以上に保つ圧力保持手段とを備えた、切替装置と、

粉粒体固化材を伴う圧気を前記切替装置を介して前記改良ロッドに対して供給する圧送供給装置と、

を備えた地盤改良装置を用い；

前記改良ロッドをその軸心周りに回転させながら、前記下部噴射口が改良対象地盤における深さ方向改良範囲の下端に到達するまで挿入した後、少なくとも上部噴射口が深さ方向改良範囲の上端に到達するまで引き上げるとともに、

前記改良ロッドの挿入過程において、前記下部噴射口が、深さ方向改良範囲の最下端から前記下部噴射口と前記上部噴射口との離間距離分だけ上方の位置に到達したならば、それ以降、前記切替装置における可撓管の他方の開口を前記第1の送出口にのみ接続して、前記固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を下部噴射口のみから噴射させながら、前記改良ロッドの回転挿入を行い、

前記改良ロッドの引き上げ過程においては、前記切替装置における可撓管の他方の開口を前記第2の送出口にのみ接続した状態に切り替えて、前記固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を上部噴射口のみから噴射させながら、前記改良ロッドの回転引き上げを行う、

ことを特徴とする粉粒体改良材を用いる地盤改良工法。

#### 【0010】

##### (作用効果)

地盤を改良するための工法として、攪拌翼が突設された改良ロッドを回転しながら地盤中に挿入し、挿入過程や引き上げ過程において、改良ロッドの所定部位から粉粒体状の固化材（以下、単に固化材ともいう）を噴射し、地盤中に柱体状の固化処理体を造成し軟弱地盤を処理するものが知られている。

#### 【 0 0 1 1 】

例えば、深層混合処理工法として知られているものがこれに該当する。

#### 【 0 0 1 2 】

一般に、深層混合処理工法では、地盤強度のばらつきを考慮して、攪拌翼の貫入時に固化材を噴射するのではなく、貫入によって一旦ほぐした状態で引き上げ噴射を行なう方式を採用している。そのため、メインの噴射孔が攪拌翼群の最上段部に取り付けられた改良ロッドを用いるのが一般的である。この場合、最上段翼と最下段翼との間に攪拌しただけで固化材の混入しないいわゆる未改良部ができる。この先端側未改良部を無くすための対策が深層混合処理工法のひとつの課題となっており、これまで以下のような各種の対策がとられてきている。

#### 【 0 0 1 3 】

##### （先行技術 1）

先行技術 1 は、改良ロッドとは別に外部に固化材噴射専用管を取り付け、これを上下にスライドさせることによって固化材の噴射位置を切り替えながら、最上段翼と最下段翼との間の部位に対しても固化材を噴射して改良体を造成するものである。

#### 【 0 0 1 4 】

##### （先行技術 2）

先行技術 2 は、最上段翼と最下段翼との間の範囲における攪拌翼の近傍にも噴射孔を設けるとともに攪拌翼部分を数十度揺動可能にし、この揺動範囲において攪拌翼により噴射孔が開放・閉塞されるようになり、翼にかかる抵抗力を利用して翼の回転方向に応じて噴射孔の開・閉を切り替えるものである。

#### 【 0 0 1 5 】

##### （先行技術 3）

先行技術 3 は、改良ロッド管内に固化材供給管を配置して 2 重管構造となし、改良ロッドの最上段翼と最下段翼との間の範囲にも噴射孔を穿孔し、ロッド最上部にシリンダーを設け、このシリンダーにより内管である固化材供給管を上下スライドさせてこれに連通する噴射孔を切り替えながら、最上段翼と最下段翼との間の部位に対しても固化材を噴射して改良体を造成するものである。

#### 【 0 0 1 6 】

他方、かかる粉粒体固化材を用いる地盤改良においては、粉粒体固化材を圧気（圧送気体、例えば圧縮空気）に乗せて圧送する装置を利用する。かかる圧送供給装置としては、例えば特開平 8 - 113370 号公報、特開平 8 - 113369 号公報、特開平 10 - 59542 号公報等に開示されたものがある。

#### 【 0 0 1 7 】

しかしながら、先行技術 1 は 2 軸以上の攪拌翼を有する海上施工機械に適用されたもので、陸地への応用は、構造的にも操作性的にも非常に困難である。また先行技術 2 は、あくまでも切り替えを期待するものであって、切り替わっているかを確認する方法がなく、固化材の付着によって翼部が動かず切り替えが行なわれないおそれもある点が問題である。さらに先行技術 3 は、シリンダーのストロークで切り替えが行なわれたか否かは確認できるが、構造が非常に複雑となる点が問題である。

#### 【 0 0 1 8 】

そこで本請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の発明の切替装置を応用し、上部噴射口に対する固化材供給と下部噴射口に対する固化材供給との切り替えを、圧送供給装置から改良ロッドへの固化材供給経路に介在された切替装置により行うこととしたものである。したがって、改良ロッドの構造は非常に簡素で済む。

#### 【 0 0 1 9 】

また、本請求項2記載の切替装置では、切り替えの際、可撓管が一方の送出口に連通された状態では、他方の送出口はケーシング内に連通する。このため、この他方の送出口から粉粒体が逆流したり、対応する噴射口から地下水や軟弱土が逆流するおそれがあるが、本発明ではケーシング内の圧力を圧送圧以上に保つ圧力保持手段を備えているため、このような逆流を防止することが可能である。

#### 【0020】

さらに、本請求項2記載の発明では、かかる切り替えを利用して、改良ロッドの挿入過程において、下部噴射口が、深さ方向改良範囲の最下端から下部噴射口と上部噴射口との離間距離分だけ上方の位置に到達したならば、それ以降、可撓管の他方の開口を第1の送出口にのみ接続して、固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を下部噴射口のみから噴射させながら、改良ロッドの回転挿入を行う。したがって、前述したような先端側未改良部を無くすことができる。

#### 【0021】

##### <請求項3記載の発明>

座体と、この座体と気密に接触しつつその接触面に沿って往復動自在とされたスライド体とを備え、

前記座体における前記スライド体との接触面には、第1吸引吐出口および第2吸引吐出口が前記スライド体の往復動方向に沿って所定間隔で並設され、

前記スライド体における前記座体との接触面には、第1導入口、送出口及び第2導入口が前記往復動方向に沿ってこの順に且つ前記所定間隔で並設されており、

前記座体における第1吸引吐出口および第2吸引吐出口には、ピストンポンプがそれぞれ接続され、

前記スライド体における第1導入口および第2導入口には、導入用可撓管の先端がそれぞれ接続され、これら導入用可撓管の基端は圧送材料貯留手段内に対して連通され、

前記スライド体における送出口には送出用可撓管の基端が接続され、この送出用可撓管の先端は圧送先に対して接続されており、

前記座体に対するスライド体の往復移動によって、前記スライド体と導入用可撓管及び送出用可撓管との接続が維持されたままで、第1導入口が第1吸引吐出口に及び送出口が第2吸引吐出口にそれぞれ連通される第1の状態と、第2導入口が第2吸引吐出口に及び送出口が第1吸引吐出口にそれぞれ連通される第2の状態とが、交互に切り替えられるよう構成され、かつ

前記第1の状態のときに、前記座体の第1吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吸引導入動作を行い、前記座体の第2吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吐出動作を行い、反対に、前記第2の状態のときに、前記座体の第1吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吐出動作を行い、前記座体の第2吸引吐出口に接続されたピストンポンプが吸引導入動作を行うように構成された、

ことを特徴とするポンプ装置。

#### 【0022】

##### (作用効果)

本請求項3記載の発明は、請求項1記載の切替装置を応用しポンプ装置へ組み込んだものであり、前述のスイングバルブ型ポンプ装置の改良技術に相当するものである。

#### 【0023】

特徴的には、本請求項3発明ではホッパーに相当する圧送材料貯留手段内には切り替えのための移動機構を設けず、貯留手段外に設けている。したがって貯留手段に左右されずに適用でき、例えば貯泥池から泥土を吸い出すために導入用可撓管を泥土池に直接連通させたり、シールド工法における排泥のために利用したりすることができる。

#### 【0024】

しかも、ピストンポンプの連通先を切り替えるために往復動作されるスライド体は、圧送材料貯留手段または送出先に対して可撓管により連結されているから、非可撓管を移動させるのとは異なり、移動方向が直線的であっても曲線的であっても対応でき、移動過程

の位置精度は要求されないため、高い工作精度も要求されなくなり、設計・製造が容易且つ安価となる。またピストンポンプを適宜変更することができ、例えばピストンポンプのシリンダーを大径低圧にすることによって、低揚程大容量ポンプとすることもできるなど、設計の自由度が高い利点もある。

#### 【 0 0 2 5 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら詳説する。

##### (地盤改良工法への応用例)

図1は、本発明に係る切替装置の地盤改良工法への応用例の概略を示しており、地盤に挿入される改良ロッド1、スイーベル装置4、切替装置2および粉粒体固化材の圧送供給装置から主に構成されている。改良ロッド1は、下端部に設けられた下部噴射口1b、その上方に所定距離離間して設けられた上部噴射口1u、これら下部噴射口1bから上部噴射口1uにわたる範囲に適宜の間隔をおいて設けられた複数の攪拌翼1w, 1w...を備えている。また、攪拌翼1wの下端部および軸部の先端には適切な形状の掘削ビット1a, 1cがそれぞれ設けられている。

#### 【 0 0 2 6 】

切替装置2は図2にも示されるように、ケーシング2cを備えている。このケーシング2cは本発明の圧力保持が可能なように使用状態において完全に密閉できるものが用いられる。さらにケーシング2cには、一方側の側壁上部中央に、図示しない固化材圧送供給装置の出側に対して管路P1を介して接続された供給口2iが設けられ、他方側の側壁の下部両脇に、改良ロッド1の下部噴射口1bおよび上部噴射口1uに対して管路P2, P3を介して一対一で接続された第1の送出口2aおよび第2の送出口2bが並設されている。そしてこれら供給口2iと送出口2a, 2bの間に、本発明の切替装置の原理に従って、一方の開口が供給口2iに対して連通接続され、他方の開口が第1の送出口2aとの接続位置(すなわち連通位置。以下同じ。)及び第2の送出口2bとの接続位置のそれぞれに移動自在とされた可撓管2pが設けられている。

#### 【 0 0 2 7 】

この切替装置の更に詳細な例が図2および図3に示されている。すなわち、可撓管2pの一方の開口が供給口2iに対して連結固定され、他方の開口の端部に一体化されたスライド体2zの開口が第1の送出口2aとの接続位置および第2の送出口2bとの接続位置との間で移動自在とされたものである。特に簡素な構造とするためには、図示のように可撓管2pの他方の開口に対して(すなわち図示例ではスライド体2zに)シリンダーを接続し、このシリンダー2sの伸縮によって可撓管2pの他方の開口が第1の送出口2aとの接続位置および第2の送出口2bとの接続位置との間で直線的に往復動するように構成することを推奨する。

#### 【 0 0 2 8 】

しかしもちろん、図4に示すように、可撓管2pの一方の開口は供給口2iと同軸的に且つ回動自在に連結されるとともに、この回動による可撓管2pの他方側開口の軌跡が第1の送出口2aおよび第2の送出口2bを通るように可撓管2pが屈曲され、ケーシング2c外に取り付けられたシリンダー2sからの往復駆動力は可撓管2pの回動方向の回動力に機械的に変換されて、可撓管2pに伝達される形態も採ることができる。このような構造であっても前述の可撓管2pの切替移動が可能とされる。

#### 【 0 0 2 9 】

切り替えのための管2pとして可撓管を用いると、図3に二点鎖線で示すように撓みを利用して他方の開口部を移動させることができるために、上記二例のいずれを採用することもでき、設計の自由度が高まるとともに、移動機構の精度がさほど要求されないため好ましい。可撓管としては素材自体の特性により撓み特性を有するもののほか、素材自体はさほど撓み特性を有しないが、蛇腹状などのように撓み特性を有するように加工されたものも含まれる。

#### 【 0 0 3 0 】

より好ましい形態では、ケーシング 2 C 内の圧力を圧送圧以上に保つ圧力保持手段として、図示のように、圧縮空気等の圧気を導入する導入口 2 n がケーシング 2 C の適宜の位置に形成され、この圧気導入口 2 n に対して図示しないコンプレッサー等の圧気供給装置が接続される。このコンプレッサーとしては当該切替装置 2 に対して固化材を供給する固化材圧送供給装置と共に用いることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

また図示しないが、本発明においては、上部及び下部噴射口 1 u , 1 b を有する限り、さらに別の位置に噴射口を設けることもできる。この場合、切替装置 2 も同様に送出口 2 a , 2 b の数をさらに増やし、3 以上の数の噴射口に対する固化材の切替供給が可能なように構成することもできる。

#### 【 0 0 3 2 】

他方、かくして構成された地盤改良装置を用いると、図 5 に示すように先端側未改良部の無い地盤改良を行うことができる。すなわち、先ず図 5 ( a ) ~ ( c ) に示すように、改良ロッド 1 をその軸心周りに回転させ地盤を切削攪拌しながら、下部噴射口 1 b が改良対象地盤における深さ方向改良範囲の下端 B に到達するまで挿入する。この際、図 5 ( a ) に示すように、深さ方向改良範囲の最下端 B から下部噴射口 1 b と上部噴射口 1 u との離間距離 L だけ上方の位置に下部噴射口 1 b が到達したならば、それ以降、切替装置 2 において可撓管 2 P の他方の開口を第 1 の送出口 2 a にのみ接続して(図 1 参照。同図に実線で示す状態。)、固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を下部噴射口 1 b のみから噴射させながら、改良ロッド 1 の回転挿入を行う。よって、図 5 ( b ) 及び ( c ) に示すように、改良範囲の下端 B まで固化材噴射およびその現位置土との攪拌混合を行うことができる。図 5 には、このロッド挿入時改良領域が符号 A 1 により示されている。

#### 【 0 0 3 3 】

かくして改良ロッド 1 を改良範囲の下端 B まで挿入したならば、次いで改良ロッド 1 を改良範囲の上端(図示せず)まで引き上げる。この際には切替装置 2 において可撓管 2 P の他方の開口を第 2 の送出口 2 b にのみ接続した状態(図 1 参照。同図に点線で示す状態。)に切り替えて、図 5 ( c ) ~ ( e ) に示すように、固化材圧送装置からの粉粒体固化材を伴う圧気を上部噴射口 1 u のみから噴射させながら、改良ロッド 1 の回転引き上げを行う。かくして、ロッド挿入時改良領域 A 1 の上側の引上げ時改良領域 A 2 についても改良がなされ、攪拌部分全体に改良体を造成できる。なお、ロッド挿入時改良領域 A 1 はこの改良ロッド 1 の引き上げ回転によって再攪拌されるので、引上げ時改良領域 A 2 と同程度まで攪拌混合がなされ、深さ方向に均質な改良体が造成される。また上下噴射口 1 u , 1 b の切り替えに際し、いずれか一方の噴射口に対する固化材搬送路は切替装置 2 のケーシング 2 C 内に連通することになるので、対応する噴射口への固化材搬送経路を介して、粉粒体、地下水、軟弱土が逆流するおそれがある。しかし本発明では、ケーシング 2 C 内の圧力が圧力保持手段によって固化材の圧送圧以上に保たれるため、このような逆流は効果的に防止される。

#### 【 0 0 3 4 】

他方、上述の例は、所謂深層混合処理工法への適用例であるが、本発明の地盤改良工法は図 6 に示すように上部噴射口 1 u および下部噴射口 1 b 、ならびに攪拌翼 1 w を有する浅層改良ロッド 1 1 を移動台車 M に対して支持させ、移動台車 M の移動および改良ロッド 1 1 の上下動を組み合わせて浅層地盤の改良を行う浅層混合処理工法にも適用できる。なお図示例は、上部噴射口 1 u および下部噴射口 1 b (すなわち改良ロッド 1 1 ) を波状に移動させながら固化材を地中に噴射させる工法を示したものである。

#### 【 0 0 3 5 】

##### < 切替装置に関して >

上述の切替装置 2 は、一本の材料移送経路を複数本の材料移送経路と選択的に連通接続するためであれば、上述の地盤改良のみならず、あらゆる装置との組み合わせで、或いはあらゆる装置に組み込む又は統合して用いることができる。また移送材料も上述のような粉粒体のほか、コンクリートや泥土のような流動体や、圧縮空気などの気体であつ

ても使用できる。

#### 【 0 0 3 6 】

さらにいうならば、上述の地盤改良工法への適用例および後述するポンプ装置例の対比からも判るように、本発明の切替装置原理においては、移送先が複数ある場合にこれらに對し選択的に材料を供給する場合にも、また反対に移送元が複数ありこれらから移送されてくる材料を一つの移送先に交互に供給する場合にも適用できるものである。

#### 【 0 0 3 7 】

これらのことからも理解できるように、本発明の切替装置は原理的かつ汎用的な装置である。その他、実施形態などの詳細は前述または後述のとおりであり、単独での説明は繰り返しになるので省略する。

#### 【 0 0 3 8 】

<ポンプ装置に関して>

次に、泥土やコンクリート等の高粘性流体に好適とされてきたスイングバルブ型ポンプ装置を、本発明に係る切替装置の組み込みにより改良したポンプ装置例について詳説する。

#### 【 0 0 3 9 】

図7～図9は、本発明に係るポンプ装置の例を示しており、底面21dが平坦面とされた溝部を有する座体20と、この座体20の溝部内に嵌合され、底面21dと気密に接触しつつ溝延在方向に沿って往復動自在とされたスライド体40とからなる切替機構部を備えている。本例では図9に示すように、座体20の溝部があり溝とされ、スライド体40が蟻組により嵌合されているが、気密性を満足する限りにおいて他の接触構造とすることもできる。

#### 【 0 0 4 0 】

座体20の底面21dには、第1吸引吐出口21aおよび第2吸引吐出口21bが溝スライド体40の往復動方向に沿って所定間隔で貫通並設されている。そして、これら座体20の第1吸引吐出口21aおよび第2吸引吐出口21bの外部開口には、ピストンポンプ30A, 30Bのシリンダー30sの先端がそれぞれ直列的に接続され連通されている。このピストンポンプにおける符号30pはピストン部を示している。

#### 【 0 0 4 1 】

これに対して、スライド体40における座体20との接触面には、第1導入口40a、送出口40c及び第2導入口40bが往復動方向に沿ってこの順に且つ座体20の吸引吐出口21a, 21b間と同じ間隔で並設されており、それらの移動軌跡が座体20の各吸引吐出口21a, 21bと合わさるようになっている。

#### 【 0 0 4 2 】

さらにスライド体40における第1および第2導入口40a, 40bには、導入用可撓管50a, 50bの先端がそれぞれ接続連通され、これら導入用可撓管50a, 50bの基端は圧送材料貯留手段60内に対して連通される。一方、スライド体40における送出口40cには送出用可撓管50cの基端が接続連通され、この送出用可撓管50cの先端は図示しない圧送先に対して接続される。これらの可撓管としては、前述したのでここでは説明を省略する。

#### 【 0 0 4 3 】

他方、座体20に対するスライド体40の往復駆動機構としては、図示のように座体20に駆動シリンダー70のシリンダーハーフ70sを固定し、ピストン部70pをスライド体40の側部に連結固定し、駆動シリンダー70の伸縮によりスライド体40を座体20に對して直線的に往復動させる構成を探ることができる。ただし、本発明の往復駆動機構としては、スライド体40を座体20に對して往復動作しうるものであれば良く、回転駆動源からの駆動力を適宜の機構により往復動作に変換して用いるもの等、如何なる構成のものでも採用できる。

#### 【 0 0 4 4 】

また図示例では、座体20とスライド体40との接触面は平面であるが、それぞれ円筒

面となしてスライド体 40 を回動により往復移動させる構成を探ることもできる。この点からも、本発明の切替装置の原理がいかに汎用性があるかが判る。

#### 【 0 0 4 5 】

かくして構成された本発明に係るポンプ装置は、駆動シリンダー 70 の伸縮動作によってスライド体 40 が座体 20 に対して往復移動するとともに、これと同期して各ピストンポンプ 30A, 30B は吸引・吐出の位相が正反対となるように動作し、これによって各ピストンポンプ 30A, 30B のいずれか一方が、スライド体 40 の対応する導入口 40a, 40b および導入用可撓管 50a, 50bを介して貯留手段 60 から材料を吸引する動作を行い、他方がスライド体 40 の送出口 40c および送出用可撓管 50cを介して材料を吐出する動作を行い、各動作が完了すると吸引動作するポンプが切り替わり、全体として実質的に連続的な材料の送出がなされる。

#### 【 0 0 4 6 】

すなわち、スライド体 40 と導入用可撓管 50a, 50b 及び送出用可撓管 50c との接続が維持されたままで、下記第 1 の状態と第 2 の状態が繰り返される。

##### ( 第 1 の状態 )

図 7 に示すように、スライド体 40 の第 1 導入口 40a が座体 20 の第 1 吸引吐出口 21a に連通され、スライド体 40 の送出口 40c が座体 20 の第 2 吸引吐出口 21b に連通されるとともに、スライド体 40 の第 2 導入口 40b が座体 20 の溝部底面 21d により閉塞される。またこの際、座体 20 の第 1 吸引吐出口 21a に接続されたピストンポンプ 30A が吸引導入動作を行い、スライド体 40 の第 1 導入口 40a 及び導入用可撓管 50a を介して貯留手段 60 から材料を吸引する一方、座体 20 の第 2 吸引吐出口 21b に接続されたピストンポンプ 30B が吐出動作を行い、スライド体 40 の送出口 40c および送出用可撓管 50c を介して材料を送出する。

##### ( 第 2 の状態 )

図 8 に示すように、スライド体 40 の第 2 導入口 40b が座体 20 の第 2 吸引吐出口 21b に連通され、スライド体 40 の送出口 40c が座体 20 の第 1 吸引吐出口 21a に連通されるとともに、スライド体 40 の第 1 導入口 40a が座体 20 の溝部底面 21d により閉塞される。またこの際、座体 20 の第 1 吸引吐出口 21a に接続されたピストンポンプ 30A が吐出動作を行い、スライド体 40 の送出口 40c および送出用可撓管 50c を介して材料を送出する一方、座体 20 の第 2 吸引吐出口 21b に接続されたピストンポンプ 30B が吸引導入動作を行い、スライド体 40 の第 2 導入口 40b 及び導入用可撓管 50b を介して貯留手段 60 から材料を吸引する。

#### 【 0 0 4 7 】

かかる第 1 の状態と第 2 の状態とを繰り帰すことにより、前述のとおり連続的な材料の送出が可能となる。しかも、ホッパーに相当する圧送材料貯留手段 60 内には切り替えのための移動機構 20, 40, 50 を設けず、貯留手段 60 外に設けている。したがって貯留手段に左右されずに適用でき、例えば泥土池から泥土を吸い出すために導入用可撓管 50a, 50b を貯泥池に直接連通させたり、シールド工法における排泥のために利用したりすることができる。この一例が図 10 及び図 11 に示されている。前者は貯泥槽の側部に各導入用可撓管 50a, 50b を連通させた例であり、後者はコンクリートのアジテータホッパ 61 の底部に各導入用可撓管 50a, 50b を連通させた例である。なお、本発明における各導入用可撓管 50a, 50b は図示例のように共通の貯留手段 60 に接続される例に限定されず、異なる貯留手段に対してそれぞれ連通されていても良い。後者の場合において各貯留手段は同一の材料を貯留するものであっても良いし、異なる材料を貯留するものであっても良い。

#### 【 0 0 4 8 】

他方、前述例からも明らかなように、ピストンポンプ 30A, 30B の連通先を切り替えるべく往復動作するスライド体 40 は、圧送材料貯留手段 60 または送出先に対して可撓管 50a, 50b, 50c によりそれぞれ連結されているから、非可撓管を移動させるのとは異なり、移動方向が直線的であっても曲線的であっても対応でき、移動過程の位置

精度は要求されないため、高い工作精度も要求されなくなり、設計・製造が容易且つ安価となる。またピストンポンプ 30A, 30B は適宜変更することができ、例えばピストンポンプのシリンダーを大径低圧にすることによって、低揚程大容量ポンプとすることもできるなど、設計の自由度が高い利点もある。

【0049】

【発明の効果】

以上のとおり本発明によれば、工作精度が比較的に低くて済み、安価であり、また設計の自由度が高く、他の装置への組み込み又は統合が容易となるなどの利点がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

地盤改良工法および装置の概要、および特に切替装置の横断面を示す図である。

【図2】

好適な切替装置例を示す要部横断面図である。

【図3】

切替動作を示す、要部横断面図である。

【図4】

他の切替装置例を示す要部縦断面図である。

【図5】

深層混合工法へ適用する際の施工要領を示す図である。

【図6】

浅層混合工法への適用例を示す概要図である。

【図7】

ポンプ装置の横断面図である。

【図8】

ポンプ装置の他の状態を示す横断面図である。

【図9】

ポンプ装置の縦断面図である。

【図10】

ポンプ装置の応用例を示す図である。

【図11】

ポンプ装置の他の応用例を示す図である。

【符号の説明】

1...改良ロッド、2...切替装置、4...スイーベル装置、10...粉粒体計量供給手段、20...座体、30A, 30B...ピストンポンプ、40...スライド体、50...可撓管、60...貯留手段。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図9】

