

(51) Int.Cl. ^o E 2 1 D 11/00	識別記号 A	庁内整理番号 7635-2D	F I	技術表示箇所
--	-----------	-------------------	-----	--------

請求項の数4 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-104721
 (22) 出願日 平成4年(1992)4月23日
 (65) 公開番号 特開平6-42293
 (43) 公開日 平成6年(1994)2月15日

(71) 出願人 590005999
 建設省土木研究所長
 茨城県つくば市大字旭1番地
 (71) 出願人 591063486
 財団法人先端建設技術センター
 東京都文京区音羽2丁目10番2号
 (71) 出願人 000149594
 株式会社大本組
 岡山県岡山市内山下1丁目1番13号
 (71) 出願人 000140292
 株式会社奥村組
 大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
 (74) 代理人 弁理士 鞆沼 辰之

審査官 中▲楨▼ 利明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド裏込注入装置、及び注入方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 掘削された地山の内周面と、前記地山の内周面を被覆するセグメントの外周面との間隙に、注入管を介して複数種類の材料を混合して注入するシールド裏込注入装置において、前記注入管の長さを可変とする駆動手段を設けたことを特徴とするシールド裏込注入装置。

【請求項2】 前記注入管の先端に注入材の状態を検出する検出手段を設けたことを特徴とする請求項1記載のシールド裏込注入装置。

【請求項3】 前記検出手段から発する信号により前記注入管の長さを制御する制御手段を設けたことを特徴とする請求項2記載のシールド裏込注入装置。

【請求項4】 掘削された地山の内周面と、前記地山の内周面を被覆するセグメントの外周面との間隙に、注入

2

管を介して複数種類の材料を混合して注入するシールド裏込注入方法において、前記注入管の長さを可変とすることにより、該注入管内における注入材のゲル化状態を調整することを特徴とするシールド裏込注入方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、掘削した地山の内周面とその内周面を被覆するセグメントの外周面との間隙に注入材を注入するシールド裏込注入装置及び注入方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図6にシールド工法によりシールド掘進機1を用いて地山を掘進する状態を示す。シールド掘進機1の先端にはモータ2により減速機3を介して回転駆動されるカッタ4が設けられている。そして送泥管5か

10

ら泥水を送りながらカッタ4を回転して掘削を行う。掘削によって生じた泥は排泥管6により外部へ排出される。シールド掘進機1の外周にはカッタ4と等しい外径の円筒状のスキンプレート7が取り付けられている。

【0003】掘削が終了した坑道8には周囲を被覆するセグメント9が順次取り付けられる。そしてスキンプレート7内で新たに組立てられたセグメント9aの先端とカッタ4の背面との間にシールドジャッキ10を取り付け、掘進機1を前進させる。

【0004】掘削が進行すると、スキンプレート7で支持していた地山11の内周部が、セグメント9の外周までくずれよってくることになる。このスキンプレート7の外径とセグメント9の外径との差により通称テールポイドと呼ばれる空隙12ができ、この空隙12の分だけ地盤沈下が生じたり、地下水がセグメント9を介して坑道8内に洩れたり、セグメント9にかかるシールドジャッキ10の推力や地山11の土圧によってセグメント9に変位、変形が発生したりするという問題があった。

【0005】この問題を解決するため、従来から空隙12に裏込め注入材を注入していた。図7に従来のシールド裏込め注入装置の一例の構成を示す。図7において、セグメント9の周壁には複数のグラウト注入孔21が形成されており、適当なグラウト注入孔21に注入装置22が装着される。注入装置22は短管23、注入バルブ24、混合手段であるミキシング装置25、第1のストップバルブ26、モルタル注入ホース27が、順次連結されてなっている。またミキシング装置25には第2のストップバルブ28を介して凝結剤ホース29が接続されている。

【0006】上記のように構成された注入装置22を短管23を介して1つのグラウト注入孔21に取り付け、セメントが混合されたベントナイト溶液などのA液を、第1のストップバルブ26及び注入バルブ24を開いて地山11側へ注入を開始する。A液が安定流量になったことを確かめたのち第2のストップバルブ28を開いて、珪酸ソーダなどのB液の注入を開始し、ミキシング装置25によりA液と混合させる。この時点から注入材30は化学反応によって混合液のゲル化が始まり、セグメント9の外側の地山11側に吐出されて所定の領域に充填される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のように構成された従来の注入装置において、ミキシング装置25の出口から短管23の先端までの管内の清掃が作業者の労力がかかるため、その間の管長を短くすることが多い。このためA液とB液とがミキシング装置25により混合されてセグメント9外に吐出されるときに、適切な化学反応長を経ないで吐出される。この結果セグメント9の外周に存在する地下水によって混合液が分離して、ゲル化していない状態で地山11とセグメント9と

の間に注入される。また注入量もばらつくため空隙量に等しい量が十分に注入されない。この結果注入材30の強度不足が発生するという問題があった。

【0008】本発明の目的は上記問題点を解決するためになされたもので、注入材を最適ゲル化状態で裏込めすることのできるシールド裏込め注入装置及び注入方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載のシールド裏込め注入装置は、掘削された地山の内周面と、前記地山の内周面を被覆するセグメントの外周面との間に、注入管を介して複数種類の材料を混合して注入するシールド裏込め注入装置において、前記注入管の長さを可変とする駆動手段を設けたことを特徴とするものである。

【0010】請求項2に記載のシールド裏込め注入装置は、前記注入管の先端に注入材の状態を検出する検出手段を設けたことを特徴とするものである。

【0011】請求項3に記載のシールド裏込め注入装置は、前記検出手段から発する信号により前記注入管の長さを制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0012】請求項4に記載のシールド裏込め注入方法は、掘削された地山の内周面と、前記地山の内周面を被覆するセグメントの外周面との間に、注入管を介して複数種類の材料を混合して注入するシールド裏込め注入方法において、前記注入管の長さを可変とすることにより、該注入管内における注入材のゲル化状態を調整することを特徴とするものである。

【0013】

【作用】請求項1の構成のシールド裏込め注入装置によれば、注入管の長さを駆動手段によって変えることにより、混合された複数種類の注入材が適切な化学反応をするために必要な管長とすることができる。従って注入材を最適ゲル化状態にして地山とセグメントとの間に注入することができる。

【0014】請求項2の構成のシールド裏込め注入装置によれば、注入管の先端に設けられた検出手段により注入材の流量、流速、管内圧力、摩擦力などを検出することができ、これらのデータにより注入材のゲル化の程度を知ることができる。このデータにより注入管の管長を調整して、注入材のゲル化を最適なものにすることができる。

【0015】請求項3の構成のシールド裏込め注入装置によれば、検出した注入材のデータにより制御手段を介して駆動手段を制御し、自動的に注入管の管長を適正に設定することができ、注入材を最適ゲル化状態にすることができる。

【0016】請求項4の構成のシールド裏込め注入方法によれば、注入管の長さを可変とすることにより、注入管

内における注入材の化学反応長を適切な長さにすることができるので、最適ゲル化状態の注入材を地山とセグメントとの間に充填することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明のシールド裏込注入装置の実施例を図面を参照して説明する。図1ないし図3に本発明の一実施例の構成を示す。図1及び図2において、断面がほぼU字状に形成された縦長のフィーダ架台31の凹部には、長手方向に平行にフィードスクリー32が回転自在に支持されている。フィードスクリー32の一端は駆動手段であるフィードスクリー駆動部33に接続されている。

【0018】また、フィーダ架台31の駆動部33が設けられた一端に対し反対側の端部近傍には、ミキシング装置34が取り付けられており、ミキシング装置34にはA液を送給する注入ホース35とB液を送給する凝結剤ホース36とが接続されている。ミキシング装置34の出口側にはフィーダ架台31に平行に内管37が接続されており、内管37の外周には外管38が液密に摺動自在に嵌合されている。また、外管38の両端近傍にはそれぞれ脚39、40が固定されており、脚39、40の下端間には、円周にフィードスクリー32に螺合する内径ねじが形成されたナット状部材41が取り付けられ、ナット状部材41はフィーダ架台31の凹部に摺動自在に嵌合している。

【0019】本実施例の注入管42は、内管37及び外管38からなる伸縮部と、外管38の先端に接続された固定長部とから構成されている。また基端近傍にはエア抜き管43が設けられている。

【0020】図3において、坑道44の内周面を被覆するセグメント45の内面には、軸方向に平行にブラケット46が設けられており、ブラケット46にフィーダ架台31が取り付けられている。そして注入管42の先端は短管47を介してセグメント45のグラウト注入孔48に接続されている。また注入管には注入バルブ49が設けられている。

【0021】次に本実施例の作用を説明する。注入ホース35からベントナイト溶液などのA液を送給し、A液の流れが安定すると凝結剤ホース36から珪酸ソーダなどのB液の送給を始める。そしてミキシング装置34によってA液とB液の混合を行なう。このときのA液とB液の混合比により、予め求められているミキシング装置34から短管47まで管長が適正になるように、フィードスクリー駆動部33によりフィードスクリー32を回転させて外管38を内管37に対して移動させる。この結果注入液が適切にゲル化する管長が得られ、地下水によって希釈または分離されることがなく、十分な強度となる裏込め注入材を得ることができる。

【0022】また図4に示すように短管47（注入管42の先端でもよい）に検出手段であるセンサ51を設け

て、注入材の流量(Q)、流速(V)、管内圧力(P)、流動摩擦力(ν)、などを検出して、これらのデータにより予め求められている適正管長になるように外管38を移動させることもできる。

【0023】さらに図5に示すようにセンサ51に通信線52を介して制御手段である演算装置53を接続して、センサ51から送られてくるデータをもとにして注入材の最適ゲル化に必要な管長を演算し、この演算結果によりフィードスクリー駆動部33を制御して必要管長になるように外管38を移動させてもよい。なお図5に示す符号54はセンサ51に電力を供給する電源線である。

【0024】なお、これらの実施例では注入管長の変化を2重管の外管の移動で行い、外管の移動はフィードスクリーの回転により行っているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ミキシング装置によって混合された注入材が注入されるまでの化学反応長を自在に変えることのできる機構のものであればよい。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、地山とセグメントとの間に注入する注入材の最適ゲル化に必要な化学反応長を容易に得ることができ、注入材の強度が向上し、地下水による希釈または分離の発生を防ぐことができる。

【0026】また注入管に注入材の状態を検出する検出手段を設けることにより、必要な管長を容易に算出することができる。

【0027】さらに検出手段からの信号により制御手段を介して駆動手段を制御することによって、注入管の管長を適正な化学反応長に自動的に設定することができるので、条件に即応した注入材を効率良く注入することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシールド裏込注入装置の一実施例の構成を示す説明図である。

【図2】図1のX-X線断面図である。

【図3】図1の注入装置のセグメントへの取付構造を示す配置図である。

【図4】本発明の他の実施例によるセンサの取付構造を示す説明図である。

【図5】本発明の別の実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】シールド工法の概略を示す説明図である。

【図7】従来のシールド裏込注入装置の一例の構成を示す説明図である。

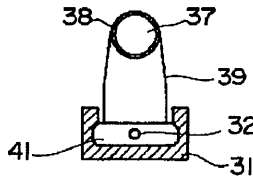
【符号の説明】

- 1 シールド掘進機
- 2 モータ
- 3 減速機
- 4 カッタ

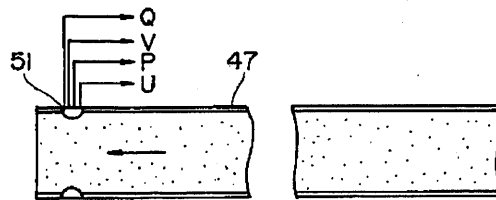
- 5 送泥管
- 6 排泥管
- 7 スキンプレート
- 8 坑道
- 9、9a セグメント
- 10 シールドジャッキ
- 11 地山
- 12 空隙
- 21 グラウト注入孔
- 22 注入装置
- 23 短管
- 24 注入バルブ
- 25 ミキシング装置
- 26 第1のストップバルブ
- 27 モルタル注入ホース
- 28 第2のストップバルブ
- 29 凝結剤ホース
- 30 注入材
- 31 フィーダ架台
- 32 フィードスクリュー

- * 33 フィードスクリュー駆動部
- 34 ミキシング装置
- 35 注入ホース
- 36 凝結剤ホース
- 37 内管
- 38 外管
- 39、40 脚
- 41 ナット状部材
- 42 注入管
- 43 エア抜き管
- 44 坑道
- 45 セグメント
- 46 ブラケット
- 47 短管
- 48 グラウト注入孔
- 49 注入バルブ
- 51 センサ
- 52 通信線
- 53 演算装置
- * 20 54 電源線

【図2】

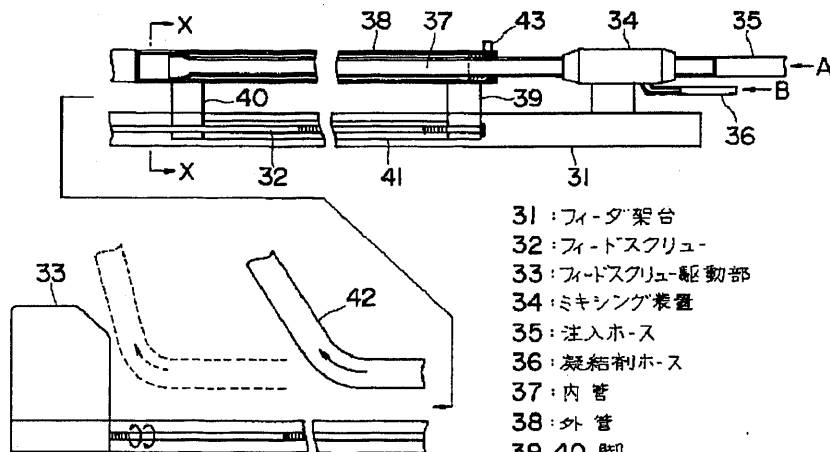


【図4】



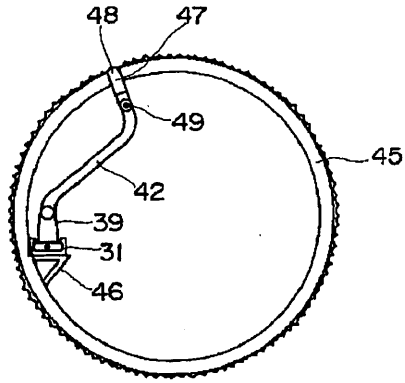
51: センサ

【図1】



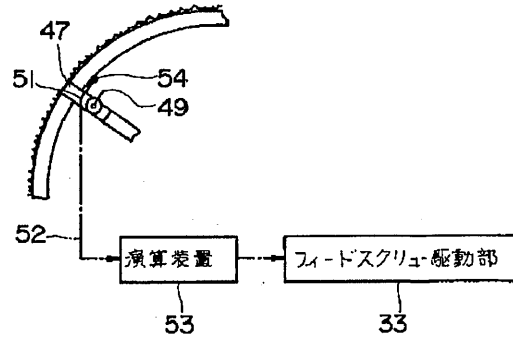
- 31: フィーダ架台
- 32: フィードスクリュー
- 33: フィードスクリュー駆動部
- 34: ミキシング装置
- 35: 注入ホース
- 36: 凝結剤ホース
- 37: 内管
- 38: 外管
- 39, 40: 脚
- 41: ナット状部材
- 42: 注入管
- 43: エア抜き管

【図3】



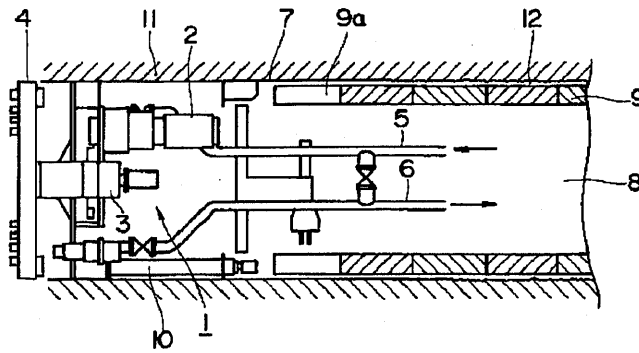
- 44: 坑道
- 45: セグメント
- 46: ブラケット
- 47: 短管
- 48: グラウト注入孔
- 49: 注入バルブ

【図5】



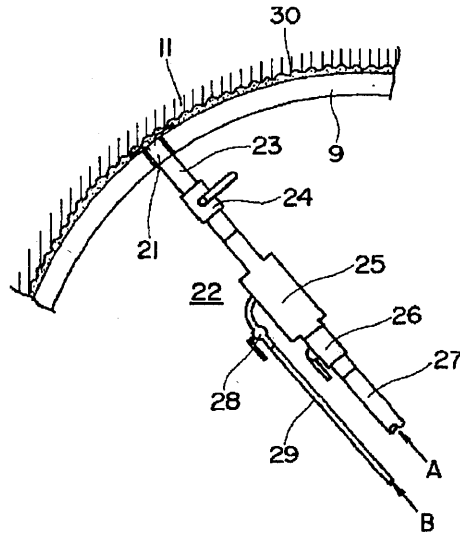
- 52: 通信線
- 53: 演算装置
- 54: 電流線

【図6】



- 1: シールド掘進機
- 2: モータ
- 3: 減速機
- 4: カッタ
- 5: 送泥管
- 6: 排泥管
- 7: スキンプレート
- 8: 坑道
- 9, 9a: セグメント
- 10: シールドジャッキ
- 11: 地山
- 12: 空隙

【図7】



- | | |
|-------------|----------------|
| 21: グラウト注入孔 | 26: 第1のストップバルブ |
| 22: 注入装置 | 27: モルタル注入ホース |
| 23: 芯管 | 28: 第2のストップバルブ |
| 24: 注入バルブ | 29: 凝結剤ホース |
| 25: ミキシング装置 | 30: 注入材 |

フロントページの続き

- (71)出願人 000183325
住友建設株式会社
東京都新宿区荒木町13番地の4
- (71)出願人 000148346
株式会社銭高組
大阪府大阪市西区西本町2丁目2番11号
- (71)出願人 000207780
大豊建設株式会社
東京都中央区新川1丁目24番4号
- (71)出願人 000219406
東亜建設工業株式会社
東京都千代田区四番町5
- (71)出願人 000195971
西松建設株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
- (71)出願人 000005119
日立造船株式会社
大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号

- (71)出願人 000166627
五洋建設株式会社
東京都文京区後楽2丁目2番8号
- (72)発明者 猪熊 明
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省 土木研究所内
- (72)発明者 石村 利明
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省 土木研究所内
- (72)発明者 坂田 豊
東京都文京区音羽二丁目10番2号 音羽N Sビル7階財団法人 先端建設技術センター内
- (72)発明者 鶴岡 胤英
大阪府豊中市服部豊町1丁目13番4号
- (56)参考文献 実開 平2-37997 (JP, U)
実開 昭61-106599 (JP, U)