

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 2 1 D	9/10	B 7505-2D		
	9/04	Z 7505-2D		
	11/10	Z		

請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号	特願平2-55792	(71)出願人	999999999 建設省土木研究所長 茨城県つくば市大字旭1番地
(22)出願日	平成2年(1990)3月7日	(71)出願人	999999999 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
(65)公開番号	特開平3-257293	(71)出願人	999999999 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(43)公開日	平成3年(1991)11月15日	(71)出願人	999999999 株式会社熊谷組 福井県福井市中央2丁目6番8号
		(74)代理人	弁理士 山本 孝
		審査官	中横 利明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トンネルのプレライニング装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 両側端面が開口した一定厚みを有する方形状の中空シールド枠と、このシールド枠の側開口部の外側方に軸芯を該開口部に沿わせた状態で配設され且つシールド枠内に連結した方向制御ジャッキによって外側方に移動自在に支承された掘削ビット付溝孔掘削機と、前記シールド枠の後壁面適所に設けている土砂排出口と、シールド枠の他側部内に摺動自在に配設され且つシールド枠内に連結したプレスジャッキによって内外側方向に押圧されるプレス部材と、このプレス部材を通じてシールド枠の他側開口端側にコンクリートを打設する打設機構とからなることを特徴とするトンネルのプレライニング装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

2

本発明はトンネル掘削時に切羽部のトンネル外周縁から前方の地盤にトンネル外周に沿ったプレライニングを形成する装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来から、トンネルの覆工は、トンネル空間を掘削したのちに、その掘削壁面にコンクリートを吹き付ける方法が広く採用されているが、トンネルの掘削から覆工までの間に生じる地山の緩みを抑えることができず、地盤が軟弱な未固結地山である場合や地下水がある場合には切羽の崩壊や覆工作業中に地盤の肌落ちなどが生じて極めて危険であり、地山を安定させることが困難である。

又、トンネル壁面にコンクリートを吹き付けると、その跳ね返りや粉塵が多く発生し、材料の損失や作業環境の悪化が避けられないという問題点がある。

このため、切羽部のトンネル外周縁から前方の地盤に、

トンネル外周に沿うアーチ形状の溝孔を所望深さまで掘削し、その溝孔内にコンクリートを充填してトンネル掘削前の覆工（プレライニング）を形成したのち、該コンクリートで囲まれた地盤を掘削するという作業を繰り返し行ってトンネルを掘削していく工法が開発されたが、このように工法における上記溝孔の掘削装置としては、従来から、アースオーガを多連に並列した状態で連結し、各アースオーガによる円形掘削断面が連続して一定幅の溝孔を掘削し得るように装置が開発されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このような多連式アースオーガでは掘削される溝孔の幅は常に一定となり、従って、切羽面側においては隣接する溝孔間が連通する状態で穿設されても、溝孔はその掘削方向がトンネルの掘削方向に傾斜するように末拡がり状に穿設されるものであるから、溝孔先端部側では隣接する溝孔間に間隔が生じることになり、溝孔にコンクリートを充填したのち、その内部側の地盤を掘削すると、前記間隔部から軟弱地盤が崩れ落ちたり、湧水が生じるという問題点がある。

さらに、多連式アースオーガによって掘削された溝孔の形状は、隣接するアースオーガによる円形孔がその一部を重ね合わせた形状、即ち、周壁が凹凸形状となるので、掘削面積の割にはトンネル覆工を行うための有効断面が小さくなり、所望の覆工厚さにするには必要以上の材料を要するという問題点がある。

又、上記のような溝孔先端部間の隙間の発生をなくするには、切羽面側で隣接する溝孔間の一部を重複させればよいが、このような掘削方法でも溝孔先端部間における断面方向の接合部が円形断面の点接合となって、覆工の剛性が小さくなると共に止水性が不十分となる等の問題点があった。

本発明はこのような問題点を解消し、トンネル断面形状に沿って連続した一定厚みのプレライニングを形成し得る装置の提供を目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明のプレライニング装置は、両側端面が開口した一定厚みを有する方形状の中空シールド枠と、このシールド枠の側開口部の外側方に軸芯を該開口部に沿わせた状態で配設され且つシールド枠内に連結した方向制御ジャッキによって外側方に移動自在に支承された掘削ビット付溝孔掘削機と、前記シールド枠の後壁面適所に設けている土砂排出口と、シールド枠の他側部内に摺動自在に配設され且つシールド枠内に連結したプレスジャッキによって内外側方向に押圧されるプレス部材と、このプレス部材を通じてシールド枠の他側開口端側にコンクリートを打設する打設機構とから構成していることを特徴とするものである。

〔作用〕

まず、掘削すべきトンネル断面の外周一端部に本発明の装置が配設可能な空洞を適宜な掘削機により掘削したの

ち、該空洞内に本発明装置をその側開口端を進行方向に向け且つ前方に向かって斜め外方に傾斜した状態に配設する。

しかるのち、側開口端に沿って配設した溝孔掘削機を回転させると共に他側開口部内のプレス部材側に反力をとって方向制御ジャッキを伸長させると、溝孔掘削機がトンネル断面の外周方向に押圧されながら地盤に溝孔を掘削していく。

掘削された土砂はシールド枠に設けている排出口から切羽側に排出される。

10

溝孔掘削機は方向制御ジャッキによってトンネル断面の外周に沿うように制御されながら該方向制御ジャッキの1ストローク長さだけ掘進したのち、プレスジャッキを伸長させる一方、方向制御ジャッキを収縮させることによってシールド枠を溝孔掘削機により掘削された溝孔内に推進させる。

次いで、プレス部材の内部を通じてシールド枠の他側開口端側からシールド枠の推進跡の溝孔にコンクリートを打設すると共にその打設に従ってプレスジャッキを収縮させることによりシールド枠の他端開口側に1掘進長のプレライニング部を形成するものである。

20

このプレライニング部を上記溝孔掘削機による一定長の溝孔掘削工程と、該溝孔内にシールド枠を推進させていく工程と、シールド枠の推進跡の溝孔にコンクリートを打設する工程とを繰り返し行うことによってトンネル断面形状の外周に沿い順次形成してゆき、トンネル断面の外周に前方に向かって斜め外方に傾斜した一定厚みを有する一連のアーチ状プレライニングを形成するものである。

30

しかるのち、該プレライニングの前端部を残してプレライニングにより囲まれた地盤を掘削することにより一定長のトンネルを得るものであり、この一定長のトンネルを前方に向かって上記作業工程を繰り返し行いながらトンネル覆工を形成していくものである。

〔実施例〕

本発明の実施例を図面について説明すると、第1図及び第2図において、(1)は両側端面が開口(2)(3)した一定厚みを有する方形状の中空シールド枠で、一定の厚み間隔を存して対設した方形状の上下枠板部(1a)(1b)の前後両端縁間に横長方形状の前後枠板部(1c)(1d)を一体に固着することにより形成されているものである。

40

このシールド枠(1)の側開口部内には、他側に向かって半円状に彎曲した仕切板(4)が前後方向に配設されて該仕切板(4)の前後端及び上下端面をシールド枠(1)の前後枠板部(1c)(1d)と上下枠板部(1a)(1b)の対向面に一体に固着することにより、該仕切板(4)と側開口部(2)間のシールド枠内を土砂排出室(5)に形成してあり、さらに、該枠板部(1d)の側開口部にはこの土砂排出室(5)に連通する排出口

50

(6)を開設してある。

(7)は土砂排出室(5)内に配設されたスクリーオーガよりなる排出機で、その軸の前端をシールド枋

(1)の前枋板部(1c)の内面に回転自在に支持させていると共に後端部を前記排出口(6)を通してシールド枋(1)の後枋板部(1d)から突出させ、該突出端を支持台(8)上に設置されたモータ(9)に連結してある。

(10)はシールド枋の一側開口部(2)の外側方に、上記排土機(7)と並行に配設された掘削ビット(11)付スクリーオーガよりなる溝孔掘削機で、その回転中心軸の前端に溝孔底掘削カッタ部(11a)を設けていると共にその前後両端部と中央部に軸受部材(12)を被嵌させてあり、これらの軸受部材(12)の上下部に上下一対の方向制御ジャッキ(13)(14)のロッド端を枢着、連結させてある。さらに、この溝孔掘削機(10)の中心軸後端は前記支持台(8)に並設している支持台(15)上に設置されたモータ(16)に連結してある。

上記方向制御ジャッキ(13)(14)はシールド枋(1)内の中央部に固定している支持板(17a)と前記仕切板(4)間の空間部に配設され、支持板(17a)にその端部を連結、支持させていると共にロッドを仕切板(4)の所定部分に穿設した孔を挿通して一側開口部(2)側に突出させてある。

(18)はシールド枋(1)の上記支持板(17a)と他側開口部(3)間における他側部内に摺動自在に配設した中空縦長角ボックス形状のプレス部材で、その上下並びに前後端面をシールド枋(1)の内面に摺接させながら前後方向に適宜間隔を存して配設したプレスジャッキ(19)により内外側方向に進退させられるものである。これらのプレスジャッキ(19)(19)は前記仕切板(4)の他側面に近接して配設されている支持板(17b)に枢着、支持されており、そのロッド先端をプレス部材(18)の一側面前後部に連結してある。

(20)はプレス部材(19)の内部を通じてシールド枋(1)の他側開口部端側にコンクリートを打設する打設機構で、プレス部材(18)内に打設管(20a)を挿入し、その打設管(20a)の前後部及び中間部にプレス部材(18)の他側壁からシールド枋(1)の他側開口部端に向けて開口した複数の打設口(20b)(20b)を連設していると共に後部はプレス部材(18)の後壁を貫通してシールド枋(1)の後枋板部(1d)に開設した横長孔(21)から後方に引き出され、バルブ(22)を介して可撓性を有するコンクリート供給管を通じてコンクリート供給源に連通させてなるものである。

このように構成したトンネルのブレイニング装置は、第3図及び第4図に示すように、排土機(7)と溝孔掘削機(10)の駆動モータ(9)(16)を設置している支持台(8)(15)をトンネル断面形状に沿うアーチ状に彎曲した台車(23)上の移動台(24)に固定された状態

で使用される。

台車(23)はトンネルの長さ方向に移動自在に配設されていると共にその前枋(23a)よりも後枋(23b)をやゝ小径に形成してその円弧状外周を前方に向かってやゝ外向きに傾斜させているものである。

又、移動台(24)はその前後下面に回転自在に軸支したローラ(25)(25)を台車(23)の円弧状枋に回転自在に係合させて適宜な駆動機構を介し周方向に移動可能に構成してある。

10 このように台車(23)に沿って周方向に移動自在に配設されたブレイニング装置によってトンネル断面の外周に沿うブレイニングを形成するには、まず、切刃面における掘削すべきトンネル断面の外周一端部にブレイニング装置が配設可能な空洞(26)を適宜な掘削機により掘削したのち、移動台(24)の傾斜上面に沿ってブレイニング装置を前進させることにより該空洞(26)内にブレイニング装置をその一側開口部(2)を進行方向に向け且つ前方に向かって斜め外方に傾斜した状態に挿入すると共にこの状態で移動台(24)上にモータ支持台(8)(15)を固定する。

20 しかるのち、モータ(9)(16)を作動させて溝孔掘削機(10)と排土機(7)を回転駆動させると共に他側開口部(3)内のプレス部材(18)側に反力をとって方向制御ジャッキ(13)(14)を伸長させると、溝孔掘削機(10)がトンネル断面の外周方向に押圧されながら地盤に溝孔(27)を掘削していく。

30 この時、溝孔掘削機(10)は上下方向制御ジャッキ(13)(14)によってトンネル断面の外周に沿うように制御されると共に、該溝孔掘削機(10)と排土機(7)の駆動モータ(9)(16)はその支持台(8)(15)を移動台(24)上に固定されており、この移動台(24)は台車(23)の円弧状外周面に係合しながら移動するので、溝孔掘削機(10)と排土機(7)は台車(23)の円弧状外周面に沿う方向に移動しながら溝孔掘削機(10)により円弧状の溝孔(27)を掘削していくものであり、掘削された土砂は排土機(7)によって土砂搬出室(5)内を後方に搬送され、排出口(6)から切羽側に排出される。

40 こうして方向制御ジャッキ(13)(14)の1ストローク長さだけ掘進したのち、プレスジャッキ(19)を伸長させる一方、方向制御ジャッキ(13)(14)を収縮させることによってシールド枋(1)を溝孔掘削機(10)により掘削された溝孔(27)内に推進させる。

50 次いで、コンクリート打設機構(20)の打設管(20a)にコンクリートを供給して打設口(20b)からシールド枋(1)の推進跡の溝孔(27)にコンクリートを打設すると共にその打設に従ってプレスジャッキ(19)を収縮させることによりプレス部材(18)をシールド枋(1)の他端開口部(3)内に後退させながらそのシールド枋(1)の他端開口部(3)側に1掘進長分のブレイニ

ング部(28a)を形成する。

しかるのち、再び、方向制御ジャッキ(13)(14)を伸長させて溝孔掘削機(10)によりトンネル断面の外周に沿う溝孔(27)をジャッキ(13)(14)の1ストローク分だけ掘削し、次いでプレスジャッキ(19)を伸長させてプレス部材(18)により既に打設されたプレライニング部(28a)を突き固めながら該プレライニング部(28a)に反力をとってシールド枠(1)を溝孔掘削機(10)により掘削された溝孔(27)内に推進させる一方、その推進に従って方向制御ジャッキ(13)(14)を収縮させたのち、推進跡の溝孔(27)にプレス部材(18)を後退させながらコンクリートを打設する。

このように、溝孔掘削機(10)による一定長の溝孔掘削工程と、該溝孔(27)内にシールド枠(1)を推進させていく工程と、シールド枠(1)の推進跡の溝孔(27)にコンクリートを打設する工程とを繰り返すことによりトンネル断面形状の外周に沿い順次プレライニング部(28a)を連続形成してゆき、トンネル断面の外周に前方に向かって斜め外方に傾斜した一定厚みを有する一連のアーチ状プレライニング(28)を形成するものである。

しかるのち、該プレライニング(28)の前端部を残してプレライニング(28)により囲まれた地盤を掘削することにより一定長のトンネルを得るものであり、この一定長のトンネルを前方に向かって上記作業工程を繰り返す行いながらトンネル覆工を形成していくものである。

なお、アーチ状に彎曲したプレライニング(28)の形成を容易にするために、シールド枠(1)の上下枠板部(1a)(1b)を曲面プレートに形成して全体的に緩やかに彎曲させておいてもよく、さらには中央部分でヒンジ結合等により屈折自在となる構造にしておいてもよい。又、溝孔掘削機によって土砂の排出も兼備させることができるので、排土機(7)は必ずしも設ける必要はない。さらに、溝孔掘削機(10)はスクリーオーガタイプによることなく、外周面に多数の掘削ビットを突設した円筒形状の回転掘削機等、溝孔の掘削に適する形状であればよい。

〔発明の効果〕

以上のように本発明のプレライニング装置によれば、両側端面が開いた一定厚みを有する方形の中空シールド枠と、このシールド枠の側開口部の外側方に軸芯を該開口部に沿わせた状態で配設され且つシールド枠内に

連結した方向制御ジャッキによって外側方に移動自在に支承された掘削ビット付溝孔掘削機と、前記シールド枠の後壁面適所に設けている土砂排出口と、シールド枠の他側部内に摺動自在に配設され且つシールド枠内に連結したプレスジャッキによって内外側方向に押圧されるプレス部材と、このプレス部材を通じてシールド枠の側開口部端側にコンクリートを打設する打設機構とから構成しているため、プレス部材側に反力を取りながら方向制御ジャッキの伸長による溝孔掘削機の推進によって一定幅を有する溝孔を方向制御ジャッキの1ストローク分だけトンネル断面形状の外周に沿って確実に掘削することができ、その掘削方向も方向制御ジャッキにより制御しながら正確な方向に溝孔を掘削できるものである。

さらに、プレスジャッキを伸長させると共に方向制御ジャッキを収縮させることによって、掘削機により掘削された溝孔内にシールド枠を推進させることができると共にプレスジャッキを収縮させながら該プレス部材の内部を通じてシールド枠の推進跡の溝孔内にコンクリートを打設することにより一定厚みのプレライニング部をトンネル断面の外周に沿って容易に形成できるものであり、しかも、このようなプレライニング部は上記掘削並びにコンクリートの打設工程を繰り返すことにより連続して打ち継ぎ目のない一定厚みのプレライニングを形成することができ、従って、プレライニングの剛性を大きくすることができると共に止水性も向上するものである。

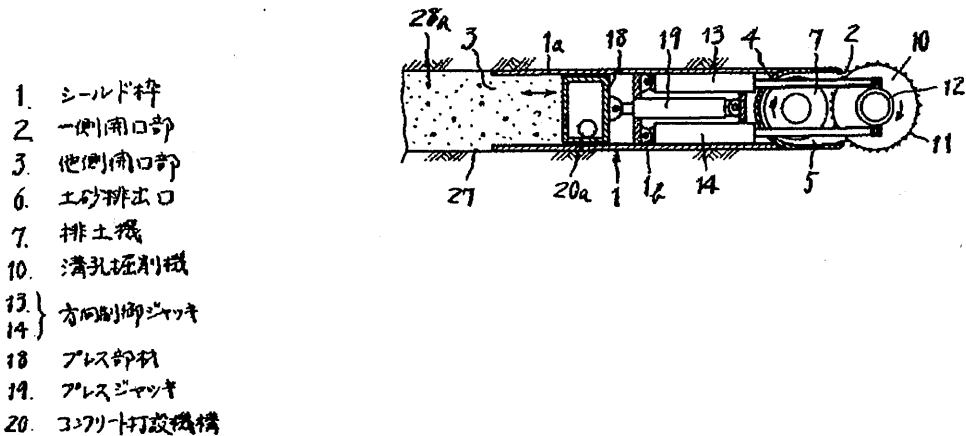
又、トンネル断面を掘削する前にライニングを施すことができるから、切羽が安定し、トンネルの変位も少なく、地表部の地盤の沈下や地下構造物への影響を低減でき、さらに、大型機械を使用した大断面のトンネル掘削も可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は本装置の縦断正面図、第2図は横断面図、第3図はプレライニング形成状態を示す簡略縦断側面図、第4図はその正面図である。

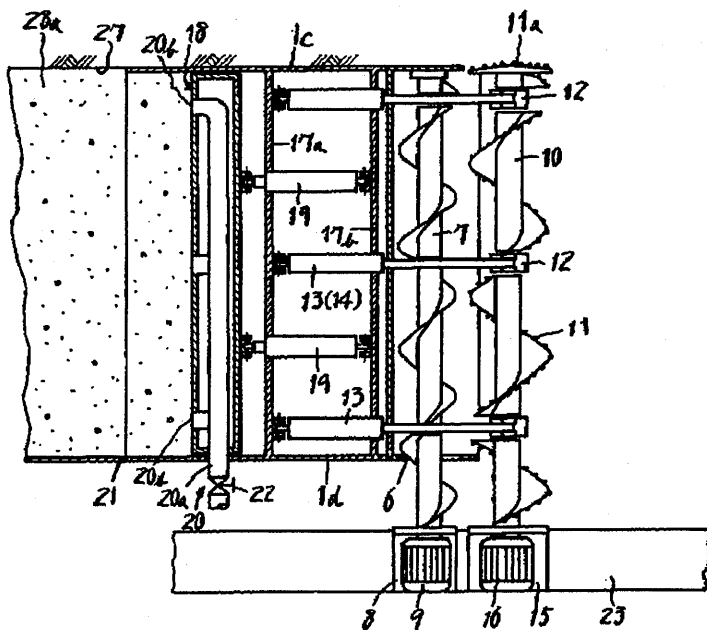
(1)……シールド枠、(2)……側開口部、(3)……他側開口部、(6)……土砂排出口、(7)……排土機、(10)……溝孔掘削機、(13)(14)……方向制御ジャッキ、(18)……プレス部材、(19)……プレスジャッキ、(20)……コンクリート打設機構。

【第1図】

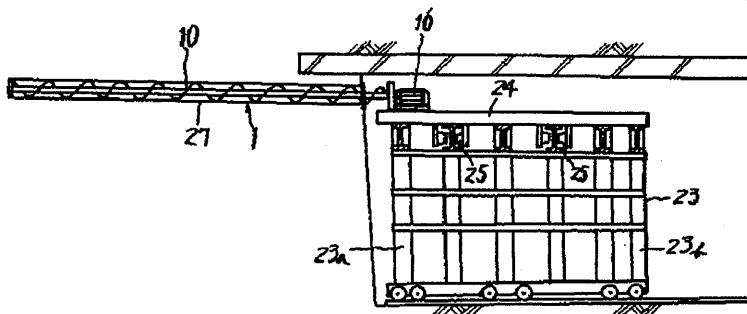


- 1. シールド棒
- 2. 一側開口部
- 3. 他側開口部
- 6. エ砂排出口
- 7. 排土機
- 10. 溝孔掘削機
- 13. } 方向制御ジャッキ
- 14. }
- 18. プレス部材
- 19. プレスジャッキ
- 20. コンクリート打設機構

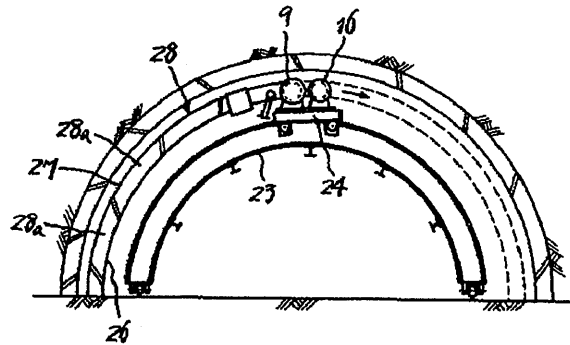
【第2図】



【第3図】



【第4図】



フロントページの続き

(71)出願人 999999999

前田建設工業株式会社
東京都千代田区富士見2丁目10番26号

(72)発明者 足立 義雄

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 水谷 敏則

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 稲野 茂

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 小西 守

大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2
号 株式会社奥村組内

(72)発明者 浜野 正之

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1
号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)発明者 垣内 幸雄

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社
熊谷組内

(72)発明者 高森 貞彦

東京都千代田区富士見2丁目10番26号 前
田建設工業株式会社内

(56)参考文献 特開 平3-257284 (JP, A)

特開 平3-257292 (JP, A)

特開 平3-257297 (JP, A)