

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3574936号

(P3574936)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(24) 登録日 平成16年7月16日(2004.7.16)

(51) Int.Cl.⁷

F I

E 2 1 D 9/01

E 2 1 D 9/00

B

E 2 1 D 9/10

E 2 1 D 9/10

G

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-79579	(73) 特許権者	000196587
(22) 出願日	平成7年3月10日(1995.3.10)		西日本旅客鉄道株式会社
(65) 公開番号	特開平8-246786		大阪府大阪市北区芝田2丁目4番24号
(43) 公開日	平成8年9月24日(1996.9.24)	(73) 特許権者	000206211
審査請求日	平成13年12月26日(2001.12.26)		大成建設株式会社
			東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
		(73) 特許権者	000005924
			株式会社三井三池製作所
			東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
		(74) 上記1名の代理人	100114100
			弁理士 米田 昭
		(72) 発明者	四野宮 紀郎
			大阪府大阪市北区芝田二丁目4番24号
			西日本旅客鉄道株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル拡幅掘削工法および掘削機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブーム先端部に回転ドラムを備え、既設の本線レール及び該本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能なトンネル掘削機を利用してトンネルの拡幅掘削を行なうトンネル拡幅掘削工法において、トンネル内の掘削場所までトンネル掘削機を本線レール上を走行させ、該掘削場所でアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ固定し、次いでサイドグリッパによって横ずれ防止を行なった後、前記回転ドラムをブームによって旋回させながらトンネル内壁の拡幅掘削を行ない、該掘削終了後はトンネル掘削機を前記本線レールに対して直角に敷設したトンネル外の退避線に退避させることを特徴としたトンネル拡幅掘削工法。

【請求項2】

ブーム先端部に回転ドラムを備え、既設の本線レール及び該本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能なトンネル掘削機を利用してトンネルの拡幅掘削を行なうトンネル拡幅掘削工法において、トンネル内の掘削場所までトンネル掘削機を本線レール上を走行させ、該掘削場所でアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ固定し、次いでサイドグリッパによって横ずれ防止を行なった後、前記回転ドラムをブームによって旋回させながらトンネル内壁の拡幅掘削を行ない、該掘削終了後はトンネル掘削機を前記本線レールに対して直角に敷設したトンネル外の退避線に退避させ、また該掘削による掘削土砂は走行可能なダンプに掘削時に直接積込み搬出させた後、トンネル内壁のライニングを行なうことを特徴としたトンネル拡幅掘削工法。

10

20

【請求項 3】

ブーム先端部に回転ドラムを備え、既設の本線レール及び該本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能なトンネル掘削機を利用してトンネルの拡幅掘削を行なうトンネル拡幅掘削工法において、前記トンネル掘削機をトンネル外の本線レールに対して直角に敷設した退避線に退避させる際、先ずトンネル掘削機をトンネル外の前記退避線に対応する場所に本線レール走行用車輪によって移動させ、アウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ本線レール走行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上において前記退避線延長線上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の横行用車輪を退避用レール上に乗せ、トンネル掘削機を前記退避線に退避させることを特徴としたトンネル拡幅掘削工法。

10

【請求項 4】

ブーム先端部に回転ドラムを備え、既設の本線レール及び該本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能なトンネル掘削機を利用してトンネルの拡幅掘削を行なうトンネル拡幅掘削工法において、前記トンネル掘削機をトンネル外の本線レールに対して直角に敷設した退避線から本線レールに移動させる際、先ず前記退避線延長線上の本線レール上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、トンネル掘削機の横行用車輪によって退避線上を本線レール上まで移動させ、アウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ横行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上に敷かれた退避用レールを備えた絶縁板を取り除いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の本線レール走行用車輪を該本線レール上に乗せることを特徴としたトンネル拡幅掘削工法。

20

【請求項 5】

それぞれ独立した油圧シリンダによって伸縮、旋回及び俯仰の各動作が行なえるブーム先端部に回転ドラムを備え、該回転ドラムに取付けた多数の切削ピックによってドラムが回転しながらトンネル内壁を掘削するトンネル拡幅用掘削機において、既設の本線レール上を走行可能な車輪を支持する第 1 の支持体に、垂直方向に伸縮自在のアウトリガを設けるとともに、前記本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能な横行用車輪を支持する前記第 1 の支持体とは別体の第 2 の支持体に、水平方向に伸縮自在のサイドグリップを設け、前記アウトリガは、その底面が前記横行用車輪が前記本線レールに対して直角に敷設した退避線に乗ったときに、前記本線レールの上面よりも上のレベルまで短縮可能とされていることを特徴とするトンネル拡幅用掘削機。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は既存のトンネルの内壁を掘削して拡幅を行なうトンネル拡幅掘削工法およびそれに使用される掘削機に係り、特に本線レール上のトンネル拡幅用掘削機を迅速に退避線に退避でき、本線レール上を通過する列車の運行に支障きたすことなく、トンネルの拡幅掘削作業が施工できるトンネル拡幅掘削工法およびそれに使用される掘削機に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、トンネルなどを掘削する掘削機として、複数個のピックが配設された回転ドラムを減速機を介して回転駆動する電動機と、前記回転ドラムをそれぞれ旋回及び俯仰させる油圧シリンダと、該油圧シリンダに圧油を供給する油圧ポンプとを具備した掘削機が使用されており、これは駆動モータからの回転駆動力を駆動軸に伝達し、この駆動軸に取付けられた回転ドラムを回転させて、回転ドラムに固定された多数の切削用のピックで岩石を切削するように構成されている。そしてこの回転ドラムはそれぞれ独立した油圧シリンダにより伸縮、旋回及び俯仰の各移動動作が行なわれる。

40

【0003】

このような構成の掘削機により、回転ドラムを回転駆動させながら岩石中に貫入し、かつ回転ドラムを前後、左右、上下に移動させながら岩石を各方向に切削する。このとき回転ドラム前面に設けられたピックは機体反力によって岩石に押付けられ、切削中の側面ピッ

50

クは油圧シリンダで岩石に押付けられて、ピック先端に与えられる回転トルクによって岩石を切削するようになっている。

そして、この種のトンネル掘削機としては特公昭56-51279号公報により提案されたカッタヘッドがあらゆる方向に枢着可能なカッタブームに装備されたものが知られている。

【0004】

さらに、この種の掘削機においては、切削ドラム自身の改良について実開平3-32684号公報によって提案されたものや、回転ドラムに取付ける掘削ピックの改良については実公平4-42391号公報によって提案された回転ドラムに設けたピック外周面に高圧水の通過する溝部を形成し、そのピックの後方に位置して高圧水を噴射させる噴射ノズルを設け、その噴射ノズルからの高圧噴射水が前記ピックに形成した溝部を通過してピック先端に当るように構成したものである。また、掘削機の回転ドラムを回転駆動する電動機の負荷を制御して掘削時における電動機の過負荷の発生を防止し、電動機や減速機などの故障の発生を防止するものとしては実公平5-3596号公報により知られている。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように新規にトンネルを掘削する装置は様々研究され、開発されてきているが、一旦トンネルが完成され、列車が本線レール上を通過するようになった場合に、列車の運行に支障をきたすことなく、そのトンネルの拡幅掘削作業が施工できる専用の大型掘削機は未だ開発されていない。

20

その理由は、従来の大型掘削機をトンネル内に入れ列車が通る本線レールを破損することなしにトンネルの拡幅掘削作業をし、その掘削土砂を迅速にトンネル外に搬出することが難しく、しかも本線レール上の大型掘削機を迅速にトンネル外の本線レール以外の退避線に退避させるための簡便な退避線の敷設方法が開発されておらず、さらにまた、それに使用される専用の掘削機が開発されていなかったためである。

【0006】

したがって、既存のトンネルにおいては列車の電化などの必要性により行なわれる拡幅掘削作業は、ブレイカやバケットなどを用いて人力により細々と行なわれていたにすぎず、作業効率が非常に低く、しかも本線レールの掘削土砂による使用不能または破損のために列車の運行を停止せざるを得なかった。

30

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、本線レール上のトンネル拡幅用掘削機を迅速に退避線に退避でき、本線レール上を通過する列車の運行に支障をきたすことなく、トンネルの拡幅掘削作業が施工できるトンネル拡幅掘削工法およびそれに使用される大型の掘削機を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、ブーム先端部に回転ドラムを備え、既設の本線レール及び該本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能なトンネル掘削機を利用してトンネルの拡幅掘削を行なうトンネル拡幅掘削工法において、トンネル内の掘削場所までトンネル掘削機を本線レール上を走行させ、該掘削場所でアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ固定し、次いでサイドグリッパによって横ずれ防止を行なった後、前記回転ドラムをブームによって旋回させながらトンネル内壁の拡幅掘削を行ない、該掘削終了後はトンネル掘削機を前記本線レールに対して直角に敷設したトンネル外の退避線に退避させることを特徴としており、またトンネル掘削機によりトンネル内壁の拡幅掘削作業中、その掘削による掘削土砂は走行可能なダンプに掘削時に直接積み込み搬出させ、その後トンネル内壁のライニングを行なうことを特徴としている。

40

【0009】

また、ブーム先端部に回転ドラムを備え、既設の本線レール上を走行可能なトンネル掘削機を利用してトンネルの拡幅掘削を行なうトンネル拡幅掘削工法において、前記トンネル

50

掘削機をトンネル外の本線レールに対して直角に敷設した退避線に退避させる際は、先ずトンネル掘削機をトンネル外の前記退避線に対応する場所に本線レール走行用車輪によって移動させ、アウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ本線レール走行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上において前記退避線延長線上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の横行用車輪を退避用レール上に乗せ、トンネル掘削機を前記退避線に退避させることを特徴とし、また反対に退避線から本線レールに移動させる際には、先ず前記退避線延長線上の本線レール上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、トンネル掘削機の横行用車輪によって退避線上を本線レール上まで移動させ、アウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ横行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上に敷かれた退避用レールを備えた絶縁板を取り除いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の本線レール走行用車輪を該本線レール上に乗せることを特徴としている。

10

【0010】

さらに、それぞれ独立した油圧シリンダによって伸縮、旋回及び俯仰の各動作が行なえるブーム先端部に回転ドラムを備え、該回転ドラムに取付けた多数の切削ピックによってドラムが回転しながらトンネル内壁を掘削するトンネル拡幅用掘削機において、既設の本線レール上を走行可能な車輪を支持する第1の支持体に、垂直方向に伸縮自在のアウトリガを設けるとともに、前記本線レールに対して直角に敷設した退避線上を走行可能な横行用車輪を支持する前記第1の支持体とは別体の第2の支持体に、水平方向に伸縮自在のサイドグリップを設け、前記アウトリガは、その底面が前記横行用車輪が前記本線レールに対して直角に敷設した退避線に乗ったときに、前記本線レールの上面よりも上のレベルまで短縮可能とされていることを特徴とするトンネル拡幅用掘削機である。

20

【0011】

【作用】

次に、本発明の作用について説明すると、トンネル内壁の拡幅掘削作業は先ずトンネル内の掘削場所までトンネル掘削機を本線レール上を走行させ、その掘削場所でアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ固定し、次いでサイドグリップによって横ずれ防止を行なった後、回転ドラムをブームによって旋回させながらトンネル内壁の拡幅掘削を行ない、そのトンネル掘削機によりトンネル内壁の拡幅掘削作業中に、その掘削による掘削土砂は走行可能なダンプに直接積込み搬出させ、その後にトンネル内壁のライニングを行なう。

30

【0012】

次に、前記トンネル掘削機をトンネル外の本線レールに対して直角に敷設した退避線に退避させる際は、先ずトンネル掘削機をトンネル外の前記退避線に対応する場所に本線レール走行用車輪によって移動させ、そこでアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ本線レール走行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上において前記退避線延長線上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の横行用車輪を退避用レール上に乗せ、この横行用車輪によってトンネル掘削機を前記退避線に退避させる。

また、反対に退避線から本線レールへ移動させる際には、先ず前記退避線延長線上の本線レール上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、トンネル掘削機の横行用車輪によって退避線上を本線レール上まで移動させ、そこでアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ横行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上に敷かれた退避用レールを備えた絶縁板を取り除いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の本線レール走行用車輪を本線レール上に乗せ、この本線レール走行用車輪によって本線レール上を走行できる。

40

【0013】

【実施例】

本発明に係るトンネル拡幅掘削工法およびそれに使用する掘削機の一実施例について図面を参照して説明する。図1および図2は、それぞれ本実施例のトンネル拡幅用掘削機のトンネル内における側面図および正面図であり、この状態においてトンネル拡幅用掘削機の

50

本体 1 はブーム 2 先端部に回転ドラム 3 を備え、ブーム 2 はそれぞれ独立した油圧シリンダ 4、5、6 によって伸縮、旋回及び俯仰の各動作が行なえる。また回転ドラム 3 には多数の切削ピックが取付けられており、この切削ピックによってドラム 3 が回転しながらトンネル内壁を掘削する。

【0014】

また、上記トンネル拡幅用掘削機本体 1 の前後には既設の本線レール 7 上を走行可能な一対の車輪 8 の支持体 9、9 と、この本線レール 7 に対して直角に敷設された退避線 10 上を走行可能な一対の横行用車輪 11 の支持体 12、12 とが枠体 13 にそれぞれ配設されている。上記本実施例のトンネル掘削機 1 の横行用車輪 11 はエンドレスコロからなっている。さらに、車輪 8 の支持体 9 の両端にはアウトリガ 14 を設け、また退避線 10 上を走行可能な横行用車輪 11 の支持体 12 の両端にはサイドグリップ 15 が設けられている。

10

【0015】

上記本実施例のトンネル拡幅用掘削機 1 によりトンネル T 内の内壁の拡幅掘削作業を行なう場合は、先ずトンネル T 内の掘削場所までトンネル掘削機 1 を本線レール 7 上を車輪 8 によって走行させ、所定の掘削場所でアウトリガ 14 を伸ばしてトンネル掘削機 1 を持ち上げ固定し、次いでサイドグリップ 15 を伸ばして横ずれ防止を行なった後、前記回転ドラム 3 をブーム 2 によって旋回させながらトンネル T 内壁の拡幅掘削を行なう。この掘削作業終了後はトンネル掘削機 1 をトンネル T 外の退避線 10 に退避させる。またトンネル掘削機 1 によりトンネル T 内壁の拡幅掘削作業中、その掘削により発生する掘削土砂は走行可能なダンプに掘削しながら直接積込み、トンネル外に搬出させる。その後トンネル内壁のライニングを行なって拡幅作業を終了する。

20

【0016】

次ぎに、本実施例のトンネル拡幅用掘削機 1 をトンネル T 外の退避線 10 に退避させる場合は、図 3 および図 4 に示すように先ずトンネル掘削機 1 をトンネル T 外の上記退避線 10 に対応する場所まで本線レール 7 上を走行用車輪 8 によって移動させ、そこでアウトリガ 14 を伸ばしてトンネル掘削機 1 を持ち上げて本線レール走行用車輪 8 を浮き上がらせ、次にその退避線 10 の延長線上で本線レール 7 上にこのトンネル掘削機 1 の下に退避用レール 16 を備えた絶縁板 17 を敷いた後、アウトリガ 14 を縮めてトンネル掘削機 1 の横行用車輪 11 を今敷いた退避用レール 16 上に乗せ、この退避用レール 16 からトンネル掘削機 1 を既設の退避線 10 に退避させる。

30

【0017】

また、反対に退避線 10 から本線レール 7 に移動させる際には、先ず前記退避線 10 の延長線上の本線レール 7 上に退避用レール 16 を備えた絶縁板 17 を敷いた後、トンネル掘削機 1 の横行用車輪 11 によって退避線 10 から退避用レール 16 によって本線レール 7 の真上まで移動させ、そこでアウトリガ 14 を伸ばしてトンネル掘削機 1 を持ち上げ横行用車輪 11 を浮き上がらせ、次に本線レール 7 上に敷かれた退避用レール 16 を備えた絶縁板 17 を取り除いた後、アウトリガ 11 を縮めてトンネル掘削機 1 の本線レール走行用車輪 8 を本線レール 7 上に乗せる。

【0018】

本実施例によれば、トンネル掘削機 1 を迅速に退避線に退避できるから、本線レール 7 上を通過する列車の運行を止めることなく、既存のトンネルの拡幅掘削作業が効率良くでき、しかもその掘削土砂を迅速にトンネル外に搬出することができる。またトンネル掘削機 1 をトンネル外の退避線 10 に退避させる際には、トンネル掘削機を本線レール 7 から迅速に退避でき、しかも本線レール上に置く退避用レール 16 を備えた板に絶縁板 17 を用いているから、列車を運行させる信号電流には全く影響を与えることがなく安全である。反対に退避線 10 から本線レール 7 へ移動させる際には、トンネル掘削機を持ち上げ、本線レール 7 上に敷かれた退避用レール 16 を備えた絶縁板 17 を取り除くだけでトンネル掘削機を本線レール上に乗せ、本線レール走行用車輪 8 によって本線レール上を走行できるから、トンネル掘削機の作業現場への移動が迅速にできる。

40

50

【0019】

【発明の効果】

以上説明した本発明によれば、それぞれ独立した油圧シリンダによって伸縮、旋回及び俯仰の各動作が行なえるブーム先端部に回転ドラムを備え、該回転ドラムに取付けた多数の切削ピックによってドラムが回転しながらトンネル内壁を掘削するトンネル拡幅用掘削機を使用し、掘削終了後はトンネル掘削機をトンネル外の退避線に迅速に退避させることができるから、本線レール上を通過する列車の運行を止めることなく、既存のトンネルの拡幅掘削作業が効率良くでき、しかもその掘削土砂を迅速にトンネル外に搬出することができる。

【0020】

10

また、トンネル掘削機をトンネル外の本線レールに対して直角に敷設した退避線に退避させる際は、先ずトンネル掘削機をトンネル外の前記退避線に対応する場所に本線レール走行用車輪によって移動させ、そこでアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ本線レール走行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上において前記退避線延長線上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の横行用車輪を退避用レール上に乗せ、この横行用車輪によってトンネル掘削機を前記退避線に退避させるから、トンネル掘削機を本線レールから迅速に退避でき、しかも本線レール上に置く退避用レールを備えた板に絶縁板を用いているから、列車を運行させる信号電流には全く影響を与えることがなく、退避でき安全である。

【0021】

20

また、反対に退避線から本線レールへ移動させる際には、先ず前記退避線延長線上の本線レール上に退避用レールを備えた絶縁板を敷いた後、トンネル掘削機の横行用車輪によって退避線上を本線レール上まで移動させ、そこでアウトリガを伸ばしてトンネル掘削機を持ち上げ横行用車輪を浮き上がらせ、次に本線レール上に敷かれた退避用レールを備えた絶縁板を取り除いた後、アウトリガを縮めてトンネル掘削機の本線レール走行用車輪を本線レール上に乗せ、この本線レール走行用車輪によって本線レール上を走行できるから、トンネル掘削機の作業現場への移動が迅速にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例のトンネル内の側面図である。

【図2】本実施例のトンネル内の正面図である。

30

【図3】本実施例のトンネル外の退避線に退避させる(退避線から本線レールに移動させる)ときの側面図である。

【図4】本実施例のトンネル外の退避線に退避させる(退避線から本線レールに移動させる)ときの平面図である。

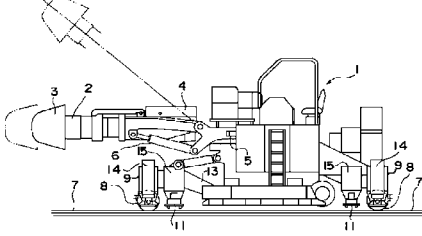
【符号の説明】

- 1 掘削機
- 2 ブーム
- 3 回転ドラム
- 4, 5, 6 油圧シリンダ
- 7 本線レール
- 8 車輪
- 9, 12 支持体
- 10 退避線
- 11 横行車輪
- 13 枠体
- 14 アウトリガ
- 15 サイドグリップ
- 16 退避用レール
- 17 絶縁板
- T トンネル

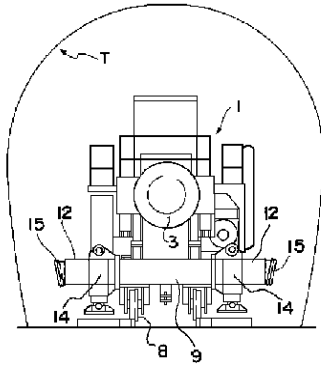
40

50

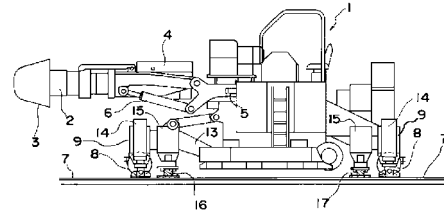
【図 1】



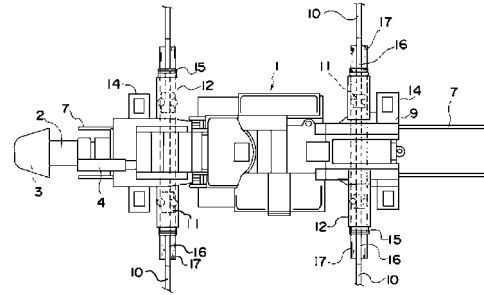
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 池田 靖忠
大阪府大阪市北区芝田二丁目4番24号 西日本旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 安居 和博
大阪府大阪市北区芝田二丁目4番24号 西日本旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 田村 寿夫
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 柏村 紀臣
福岡県大牟田市旭町2丁目28番地 株式会社三井三池製作所 三池事業所内

審査官 安藤 勝治

- (56)参考文献 実開昭63-116597 (JP, U)
特開平03-281895 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
E21D 9/01
E21D 9/10