

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第3856301号
(P3856301)

(45) 発行日 平成18年12月13日 (2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日 (2006.9.22)

(51) Int. Cl.

F 1

E 2 1 D 9/01 (2006.01)

E 2 1 D 9/00

B

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-76406 (P2002-76406)
 (22) 出願日 平成14年3月19日 (2002.3.19)
 (65) 公開番号 特開2003-269073 (P2003-269073A)
 (43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)
 審査請求日 平成14年4月3日 (2002.4.3)

(73) 特許権者 301031392
 独立行政法人土木研究所
 茨城県つくば市南原1番地6
 (73) 特許権者 591063486
 財団法人先端建設技術センター
 東京都文京区大塚二丁目15番6号 ニッ
 セイ音羽ビル4階
 (73) 特許権者 000000549
 株式会社大林組
 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
 (73) 特許権者 000166627
 五洋建設株式会社
 東京都文京区後楽2丁目2番8号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

既設トンネルの概略天井部上方に位置する上半拡幅部と、前記既設トンネルの概略両側部外方に位置する下半拡幅部とを有し、前記既設トンネルの全断面を内部に含む拡幅トンネルを構築する既設トンネルの拡大工法において、

車両の通行を確保する逆凹形断面の簡易プロテクタを、前記既設トンネルの覆工層の内部に設置し、

前記簡易プロテクタの外周被覆が可能な門型形状の移動式作業構台を、前記既設トンネルの軸方向に沿って移動自在に設置し、

前記上半拡幅部の掘削と前記覆工層の天井部の破壊撤去とを前記移動式作業構台上からの作業で行い、

前記下半拡幅部の掘削と前記覆工層の側壁部の破壊撤去とを、前記移動式作業構台の側方の路盤上作業により行う拡大工法であって、

前記移動式作業構台は、切羽側に配置され、前記上半拡幅部を掘削する掘削機が搭載される前方防護構台と、

前記前方防護構台の後方に配置され、作業足場および重機の待機場として用いる作業構台と、

前記作業構台の後方に配置され、重機や材料などの搬出入に用いる搬出入構台との3ブロックから構成され、

前記搬出入構台は、前記作業構台と分離可能に構成され、重機などを搭載した状態で、

10

20

単独移動させることを特徴とする移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法。

【請求項 2】

前記上半拡幅部の掘削と前記覆工層の天井部の破壊撤去と、前記下半拡幅部の掘削と前記覆工層の側壁部の破壊撤去とを同時に行うことを特徴とする請求項 1 記載の移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法。

【請求項 3】

前記前方防護構台は、その先端側に、前記既設トンネルの天井部と前記簡易プロテクタとの間に挿入され、掘削ズリやコンクリートガラなどの破砕物の切羽前方への落下を防止する拡幅自在な落ち込み防止装置を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法。

10

【請求項 4】

前記移動式作業構台は、一定長さ毎に中折れ装置を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法。

【請求項 5】

前記移動式作業構台は、前記拡幅トンネルの内面に二次覆工層を形成する際に用いるセントル型枠および防水シート張りなどのための作業床を搭載することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法。

【請求項 6】

前記落ち込み防止装置は、拡幅状態で前記覆工層の内面に当接し、収縮状態で前記覆工層の内面から離間する拡幅自在なエアバッグを有することを特徴とする請求項 3 記載の移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、移動式作業用構台を用いる既設トンネルの拡大工法に関し、特に、車両の通行を確保しながら、既設トンネルの断面を拡幅する工法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

施工後に使用年数が経過した既設トンネルに、現在の建築限界を満たさないなどの不都合があると、その断面を拡大する場合がある。既設トンネルの断面を拡大する際には、例えば、図 1 1 に示すように、拡幅トンネル 1 が、既設トンネル 2 の全断面を含み、既設トンネル 2 の概略天井部上方に位置する上半拡幅部 1 a と、既設トンネル 2 の概略両側部外方に位置する下半拡幅部 1 b とを備えた状態で拡幅する場合がある。

30

【0003】

このような拡幅トンネル 1 を構築する際には、同図に示すように、既設トンネル 2 内に、断面が逆凹状の固定式プロテクタ 3 を設置して、プロテクタ 3 の内部側で車両等の通行を確保するとともに、プロテクタ 3 を作業足場として用い、その上部に掘削機械 4 を搭載して、上半拡幅部 1 a の掘削などの作業を行い、路盤上を走行する掘削機械 5 により下半拡幅部 1 b の掘削などを行っていた。

40

【0004】

このような上半ないしは下半拡幅部 1 a, 1 b の掘削作業は、通常、上半拡幅部 1 a を全線で掘削した後に、下半拡幅部 1 b の掘削を行ったり、あるいは、これらの掘削を同時に行う。

【0005】

しかしながら、このような従来の既設トンネルの拡大工法には、以下に説明する技術的な課題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

すなわち、上述した従来の拡大工法では、プロテクタ 3 上に掘削機械 4 などの重機を上載し、プロテクタ 3 を作業床として用いるので、プロテクタ 3 は、剛性の高い部材を全線に

50

亘って使用することになり、そのため、全工事に占める鋼材費の割合が大きくなり、非常に不経済になっていた。

【0007】

また、このようなコストアップは、トンネルの延長が長くなるほど大きくなり、固定式プロテクタ3の延長が長くなると、設置に時間がかかり、交通規制の時間も増加する。

【0008】

さらに、既設トンネル2の断面が小さい場合には、これに応じてプロテクタ3の断面も小さくなって、プロテクタ3上での重機の入れ替えに時間がかかり、施工能率が大幅に低下するという問題もあった。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、総延長が長い場合や、断面が小さい場合でも、経済的に拡幅が可能になる移動式作業用構台を用いる既設トンネルの拡大工法を提供することにある。

【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、本発明は、既設トンネルの概略天井部上方に位置する上半拡幅部と、前記既設トンネルの概略両側部外方に位置する下半拡幅部とを有し、前記既設トンネルの全断面を内部に含む拡幅トンネルを構築する既設トンネルの拡大工法において、車両の通行を確保する逆凹形断面の簡易プロテクタを、前記既設トンネルの覆工層の内部に設置し、前記簡易プロテクタの外周被覆が可能な門型形状の移動式作業構台を、前記既設トンネルの軸方向に沿って移動自在に設置し、前記上半拡幅部の掘削と前記覆工層の天井部の破壊撤去とを前記移動式作業構台上からの作業で行い、前記下半拡幅部の掘削と前記覆工層の側壁部の破壊撤去とを、前記移動式作業構台の側方の路盤上作業により行う拡大工法であって、前記移動式作業構台は、切羽側に配置され、前記上半拡幅部を掘削する掘削機が搭載される前方防護構台と、前記前方防護構台の後方に配置され、作業足場および重機の待機場として用いる作業構台と、前記作業構台の後方に配置され、重機や材料などの搬出入に用いる搬出入構台との3ブロックから構成され、前記搬出入構台は、前記作業構台と分離可能に構成され、重機などを搭載した状態で、単独移動させるようにした。

【0010】

このように構成した移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法によれば、車両の通行を確保するために必要な機能だけをプロテクタに担保させて、これを簡易式とし、掘削作業用の構台は、既設トンネルの軸方向に沿って移動自在な移動式作業構台としているので、プロテクタに大きな剛性は、必要としない。

【0011】

従って、拡幅するトンネルの総延長が長くなっても、経済性が悪化することがなく、設置も簡単に行えるので、交通規制の時間もそれほど増加しない。

【0012】

また、本発明では、簡易プロテクタと移動式作業構台とに分けて、移動式作業構台を簡易プロテクタの外周被覆が可能な門型形状とするので、双方の転用の自由度が大きくなるとともに、移動式作業構台は、重機の入れ替えが可能な位置などに任意に移動できるので、重機の入れ替えで断面が規制されることがなくなり、移動式作業構台の断面を大きくすることができる。

さらに、移動式作業構台は、切羽側に配置され、上半拡幅部を掘削する掘削機が搭載される前方防護構台と、前記前方防護構台の後方に配置され、作業足場および重機の待機場として用いる作業構台と、作業構台の後方に配置され、重機や材料などの搬出入に用いる搬出入構台との3ブロックから構成するので、前方防護構台と作業構台と搬出入構台とからなる3ブロックを適宜選択することで、各種の施工条件に応じて、拡幅工事を行うことができる。

また、搬出入構台は、作業構台と分離可能に構成され、重機などを搭載した状態で、単独移動させることができるので、例えば、拡幅断面にコンクリートを吹き付ける場合など

に、不要な重機を搬出入構台に搭載して、後方に移動させることで、退避させることができるとともに、掘削作業などと切り離して、重機や材料を搬出入構台に搭載することができる。

【0013】

本発明では、前記上半拡幅部の掘削と前記覆工層の天井部の破壊撤去と、前記下半拡幅部の掘削と前記覆工層の側壁部の破壊撤去とを同時に行うことができる。

【0014】

この構成によれば、補助ベンチ付き全断面工法を基本とすることになるので、急速施工が図れ、かつ、切羽断面が単独のため、安全面などの施工管理に有利となる。

【0017】

前記前方防護構台は、その先端側に、前記既設トンネルの天井部と前記簡易プロテクタとの間に挿入され、掘削ズリやコンクリートガラなどの破砕物の切羽前方への落下を防止する拡幅自在な落ち込み防止装置を設けることができる。

【0018】

この構成によれば、破砕物の切羽前方への落下が落ち込み防止装置により防止されるので、簡易プロテクタへの損傷を防ぐことができる。

【0019】

前記移動式作業構台は、一定長さ毎に水平面内での回動を許容する中折れ装置を設けることができる。

【0020】

この構成によれば、中折れ装置により、移動式作業構台をトンネルの屈曲に対応させて、曲げることができる。

【0021】

前記移動式作業構台は、前記拡幅トンネルの内面に二次覆工層を形成する際に用いるセントル型枠および防水シート張りなどのための作業床を搭載することができる。

【0022】

この構成によれば、覆工型枠やシート張り台車などの費用などが低減できる。

【0025】

前記落ち込み防止装置には、拡幅状態で前記覆工層の内面に当接し、収縮状態で前記覆工層の内面から離間する拡幅自在なエアバッグを設けることができる。

【0026】

この構成によれば、エアバッグを拡幅させて、既設トンネルの内面に当接されると、破砕物の落下が確実に防止できるとともに、エアバッグを収縮すると、これが既設トンネルの内面から離間するので、前方防護構台を容易に移動させることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面に基づいて詳細に説明する。図1から図9は、本発明にかかる移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大工法の一実施例を示している。

【0028】

同図に示した拡大工法は、図3に示すように、既設トンネル10の全断面を内部に含む拡幅トンネル12を構築する場合に適用したものである。既設トンネル10は、概略馬蹄形断面の覆工層14を有しており、覆工層14は、アーチ状の天井部16と、その両側に一体的に繋がる側壁部18とを備えている。

【0029】

拡幅トンネル12は、覆工層14の概略天井部16の上方に位置する上半拡幅部20と、覆工層14の概略両側側壁部18の外方に位置する一対の下半拡幅部22とを備えている。

【0030】

このような拡幅トンネル12を構築する際には、本実施例では、簡易プロテクタ24と

10

20

30

40

50

移動式作業構台 26 とが用いられる。簡易プロテクタ 24 は、一般車両 26 の通行を確保するために用いられるものであって、比較的薄い鋼板などの低剛性部材で、天井が平坦な逆凹形に形成され、既設トンネル 10 の覆工層 14 の内部に、拡幅工事が行われる部分の全長、または、一定区間部分に亘って設置される。

【0031】

移動式作業構台 26 は、既設トンネル 10 の軸方向に沿って移動自在構成され、簡易プロテクタ 24 の外周の被覆が可能な門型形状に形成され、この移動式作業構台 26 の両側と拡幅トンネル 12 との間には、後述するブレーカー付きシャフロダなどの掘削機 27 の走行が可能な空間が設けられている。

【0032】

本実施例の場合、移動式作業構台 26 は、前方防護構台 30 と、作業構台 32 と、搬出入構台 34 との 3 ブロックから構成されている。

【0033】

前方防護構台 30 は、切羽側に配置され、上半拡幅部 20 の掘削と、天井部 16 の破壊とを行うブレーカーなどの掘削機 36 が搭載されるものであって、門型に形成された防護構台本体 40 と、この本体 40 の先端側に配置された落ち込み防止装置 42 とを備えている。

【0034】

防護構台本体 40 は、図 5 に示すように、内部に簡易プロテクタ 24 が収容可能な逆凹型になっていて、上板 401 と一対の脚部 402 を備えている。上板 401 は、平坦に形成され、この部分に掘削機 36 が搭載される。

【0035】

上板 401 の上端の両側に垂設された一対の脚部 402 の下端には、掘削の進行に伴って、簡易プロテクタ 24 の外側に所定の間隔を隔て、トンネルの軸方向に順次延設される一対のレール 44 上を走行する車輪（図示省略）が複数設けられている。

【0036】

落ち込み防止装置 42 は、既設トンネル 10 の天井部 16 の下面と、簡易プロテクタ 24 の上端面間に挿入されて、掘削ズリやコンクリートガラなどの破砕物が、切羽前方に落下するのを防止して、簡易プロテクタ 24 の損傷を防ぐものであって、図 6, 7 にその詳細を示すように、エアバッグ 46 と、その支持部材 48 とを備えている。

【0037】

支持部材 48 は、防護構台本体 40 の先端に取付支持された門型のものであって、平坦な天板 48a と、この天板 48a の両端に垂設された一対の側板 48b とから構成されている。なお、この支持部材 48 の門型形状は、既設トンネル 10 の覆工層 14 内に挿入可能で、かつ、簡易プロテクタ 24 がその内方に収納できる大きさになっている。

【0038】

天板 48a は、防護構台本体 40 の上端板 40a から一段低くなっており、この部分の上面側のエアバッグ 46 が配置されている。エアバッグ 46 は、空気の注入により外形が拡幅し、空気の排出により外形が収縮するものであって、本実施例の場合には、所定の幅を有する半円部 46a と、この半円部 46a の両端に突出形成された一対の耳部 46b とを備え、半円部 46a の切羽と反対側の面は、下方側に向けて傾斜する傾斜面 46c となっている。

【0039】

このように構成したエアバッグ 46 は、これを収縮状態にして、支持部材 48 とともに、覆工層 14 と簡易プロテクタ 24 との間に挿入して、空気を注入して拡幅させると、半円部 46a の上部側が覆工層 14 の天井部 16 の内面に当接するとともに、耳部 46b が覆工層 14 の側壁部 18 の内面に当接して、覆工層 14 と簡易プロテクタ 24 との間を閉塞することができる。

【0040】

このような構成のエアバッグ 46 を落ち込み防止装置 42 に採用すると、破砕物の落下が

10

20

30

40

50

確実に防止できるとともに、エアバッグ46を収縮すると、これが既設トンネル10の内面から離間するので、前方防護構台30を容易に移動させることができる。

【0041】

作業構台32は、前方防護構台30の後方に配置され、作業足場および重機の待機場として用いられるものであり、その詳細を図8に示している。同図に示した作業構台32は、内部に簡易プロテクタ24が収容可能な逆凹型になっていて、上板321と一对の脚部322とからなる本体を備えている。

【0042】

上板321は、平坦に形成され、この部分に重機などが搭載される。上板321の上端の両側に垂設された一对の脚部322の下端には、掘削の進行に伴って、トンネルの軸方向に順次延設されるレール44上を走行する車輪（図示省略）が複数設けられている。 10

【0043】

搬出入構台34は、作業構台32の後方に配置され、重機や材料の搬出入に用いられるものであり、その詳細を図9に示している。同図に示した搬出入構台34は、内部に簡易プロテクタ24が収容可能な逆凹型になっていて、上板341と一对の脚部342とからなる本体を備えている。

【0044】

上板341は、平坦に形成され、この部分に重機や材料が搭載される。上板341の下面に垂設された一对の脚部342の下端には、掘削の進行に伴って、トンネルの軸方向に順次延設されるレール44上を走行する車輪（図示省略）が複数設けられている。 20

【0045】

なお、本実施例の場合、前方防護構台30と作業構台32および搬出入構台34とを相互に連結して、レール44上を一体として同じ方向に移動させるように構成しているが、必ずしもこのように構成にする必要はなく、例えば、搬出入構台34は、作業構台32と分離可能に構成し、重機などを搭載した状態で、単独移動させるようにすることができる。

【0046】

このような構成を採用すると、例えば、拡幅断面にコンクリートを吹き付ける場合などに、不要な重機を搬出入構台34に搭載して、後方に移動させることで、退避させることができる。掘削作業などと切り離して、重機や材料を搬出入構台34に搭載することができる。 30

【0047】

次に、上記構成の移動式作業構台26を使用して、拡幅トンネル12を構築する手順について説明する。拡幅トンネル12を構築する際には、まず、既設トンネル10の排水路、電路、水道管などの切回しが行われ、必要に応じて、事前補強ボルトが切羽鏡面などに打設され、路面の整形を行って、既設トンネル10内の全長、または、一定区間部分に亘って簡易プロテクタ24が設置される。

【0048】

そして、既設トンネル10の坑口に近接して、レール44を敷設し、このレール44上に移動式作業構台26を載置して、その先端側の落ち込み防止装置42を、既設トンネル10の覆工層14と簡易プロテクタ24との間に挿入して、エアバッグ46に空気を注入して拡幅させ、掘削ズリやコンクリートガラが切羽前方に落下するのを防止する。 40

【0049】

次いで、拡幅トンネル12の上半拡幅部20と下半拡幅部22とを掘削する。この場合、既設トンネル10の天井部上方に概略位置する上半拡幅部20は、図1に示すように、作業構台32上に搭載された掘削機36（ブレーカ、自由断面掘削機）あるいは発破により掘削が行われ、また、この掘削機36により覆工層14の天井部16の破壊撤去が行われる。

また、既設トンネル10の側壁部外方に概略位置する下半拡幅部22は、路盤上を走行する掘削機27（ブレーカ付きシャフロダ）により掘削が行われ、また、この掘削機27により覆工層14の側壁部18の破壊撤去も行われる。 50

【0050】

この際に発生する掘削ズリやコンクリートガラは、ダンプトラック52に搭載して、またベルトコンベアにより坑外に搬出される。

【0051】

この場合、上半拡幅部20の掘削と覆工層14の天井部16の破壊撤去と、下半拡幅部22の掘削と覆工層14の側壁部18の破壊撤去とは、それぞれ別個に行っても良いが、これらの作業を同時に行うことが望ましい。

【0052】

その理由は、これらを同時に行うと、実質的に、補助ベンチ付き全断面工法を基本とすることになるので、急速施工が図れ、かつ、切羽断面が単独のため、安全面などの施工管理に有利となるからである。

10

【0053】

以上のようにして、上半拡幅部20の掘削と覆工層14の天井部16の破壊撤去と、下半拡幅部22の掘削と覆工層14の側壁部18の破壊撤去とが順次進行すると、レール44が切羽側に延設され、移動式作業構台26もこれに伴って、切羽側に移動させられる。

【0054】

そして、所定の長さの掘削などが終了すると、拡幅トンネル12の掘削面に、吹き付けロボット54により、コンクリートを吹き付けて一次覆工層55を形成するとともに、ジャンボ56により、ロックボルト57を打設する。

【0055】

この際に、吹き付けロボット54やジャンボ56は、作業構台32や搬出入構台34上に搭載し、適宜その位置を後退させるなどして、上述した作業を行う。以上の掘削などの作業は、拡幅すべき既設トンネル12の全長に亘って順次続行され、これらの作業が全長に亘って終了すると、移動式作業構台26は、各構台30、32、34の本体部だけを残し、不要部分を撤去する。

20

【0056】

そして、この移動式作業構台26に、湾曲したプレートを備えた図示省略セントル型枠を搭載して、コンクリートを打設することで、一次覆工層55の内面に、二次覆工層58を形成する。なお、移動式作業構台26上には、防水シート張りなどの作業に用いる作業床を搭載することもできる。

30

【0057】

二次覆工層58が形成されると、簡易プロテクタ24を撤去し、拡幅トンネル12の床版を形成して、路面復旧し、排水設備などの復旧を行って工事が完了する。

【0058】

さて、以上のように構成した移動式作業構台26を用いる既設トンネルの拡大工法によれば、車両の通行を確保するために必要な機能だけをプロテクタ24に担保させて、これを簡易式とし、掘削作業用の構台は、既設トンネルの軸方向に沿って移動自在な移動式作業構台26としているので、プロテクタ24に大きな剛性は、必要としない。

【0059】

従って、拡幅するトンネル12の総延長が長くなっても、経済性が悪化することがなく、設置も簡単に行えるので、交通規制の時間もそれほど増加しない。

40

【0060】

また、本実施例では、簡易プロテクタ24と移動式作業構台26とに分けて、移動式作業構台26を簡易プロテクタ24の外周被覆が可能な門型形状とするので、双方の転用の自由度が大きくなるとともに、拡幅対象の既設トンネル10の断面積が小さくても、移動式作業構台26の断面を大きくすることができ、構台26上での重機の入れ替えが可能になり、施工能率の低下を回避することができる。

【0061】

また、本実施例では、移動式作業構台26は、前方防護構台30と、前方防護構台30の後方に配置される作業構台32と、作業構台32の後方に配置される搬出入構台34との

50

3ブロックから構成されているので、これらの各ブロックを適宜選択することで、各種の施工条件に応じて、拡幅工事を行うことができる。

【0062】

また、本実施例の場合には、前方防護構台30は、その先端側に、既設トンネル10の天井部16と簡易プロテクタ24との間に挿入され、掘削ズリやコンクリートガラなどの破砕物の切羽前方への落下を防止する落ち込み防止装置42を設けているので、破砕物の切羽前方への落下が落ち込み防止装置42により防止され、落下に伴う簡易プロテクタ24の損傷を防ぐことができる。

【0063】

図10は、本発明にかかる既設トンネルの拡大方法で用いることができる移動式作業構台の他の例を示しており、上記実施例と同一もしくは相当する部分には、同一符号を付してその説明を省略するとともに、以下にその特徴点についてのみ説明する。

【0064】

同図に示した移動式作業構台26aは、上記実施例と同様に、ともに門型に形成された作業構台32aと搬出入構台34aとを有している。これらの各構台32a、34aは、内部に簡易プロテクタ24が設置可能な大きさになっていて、後部側に幅広部321a、341aが設けられ、前部側に幅狭部322a、342aがそれぞれ設けられている。

【0065】

幅狭部322a、342aは、前方側に配置される幅広部321a、341aに挿入可能な寸法形状になっていて、幅狭部322a、342aを幅広部321a、341aに挿入した状態で両者間を回転ピン60により結合させている。

【0066】

このように構成した移動式作業構台26aでは、一方の構台が他方の構台に対して、水平面内で回転自在に結合されるので、いわゆる、中折れ装置が構成されている。

【0067】

このような構成によれば、上記実施例の作用効果に加えて、中折れ装置により、移動式作業構台26aをトンネルの屈曲に対応させて、曲げることができる。なお、本実施例の中折れ装置は、1箇所だけでなく、例えば、所定長さごとに複数設けても良い。

【0068】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明にかかる移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大方法によれば、総延長が長い場合や、断面が小さい場合でも、経済的に拡幅が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる移動式作業構台を用いる既設トンネルの拡大方法の一実施例の実施状態の側面説明図である。

【図2】図1の上面説明図である。

【図3】図1の正面説明図である。

【図4】図1の要部拡大図である。

【図5】図4のA-A線矢視図である。

【図6】図4のB-B線矢視図である。

【図7】図4の要部斜視図である。

【図8】図1のC-C線矢視図である。

【図9】図1のD-D線矢視図である。

【図10】本発明にかかる既設トンネルの拡大方法で使用する移動式作業構台の他の例を示す要部斜視図である。

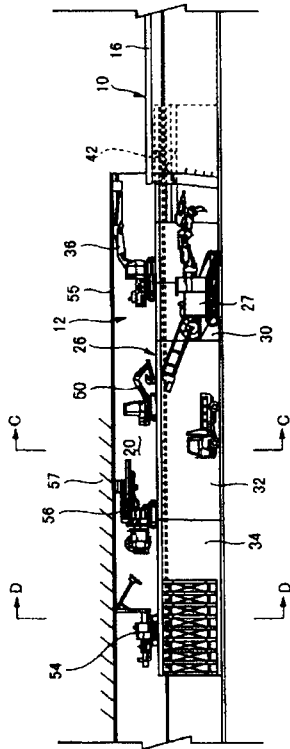
【図11】従来の既設トンネルの拡大方法の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

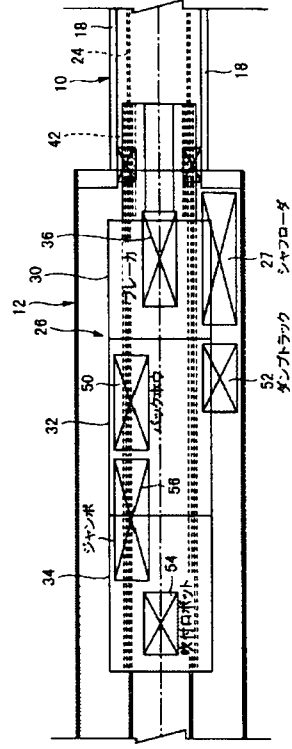
10 既設トンネル

- 1 2 拡幅トンネル
- 1 4 覆工層
- 1 6 天井部
- 1 8 側壁部
- 2 0 上半拡幅部
- 2 2 下半拡幅部
- 2 4 簡易プロテクタ
- 2 6 移動式構台
- 2 8 一般車両
- 3 0 前方防護構台
- 3 2 作業構台
- 3 4 搬出入構台
- 4 2 落ち込み防止装置

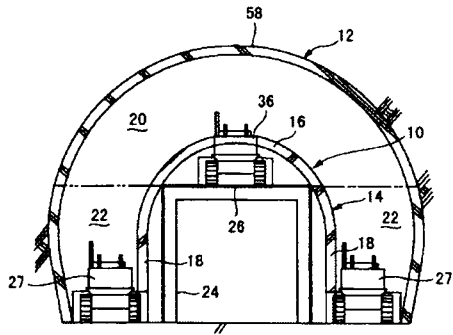
【図 1】



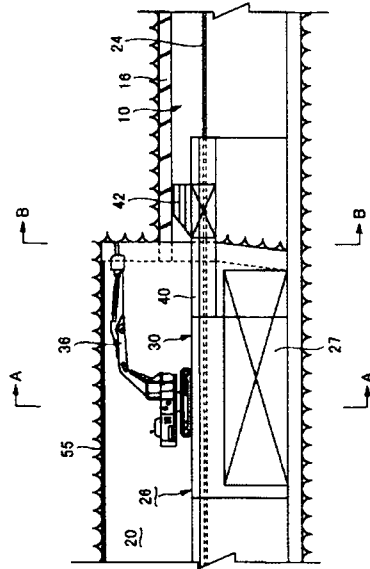
【図 2】



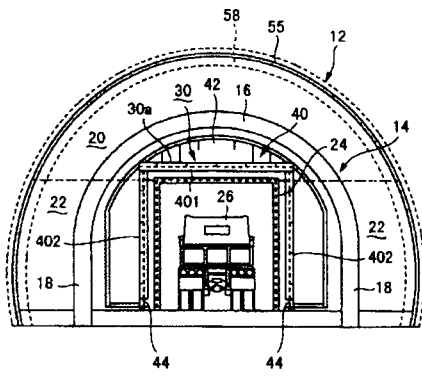
【図3】



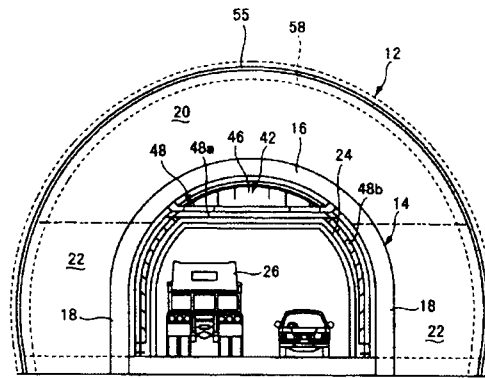
【図4】



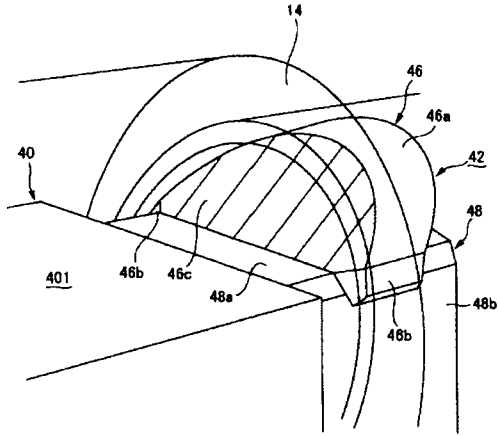
【図5】



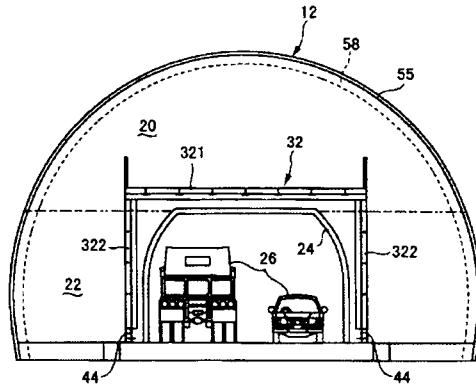
【図6】



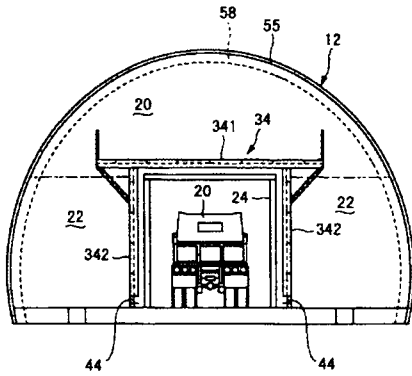
【図7】



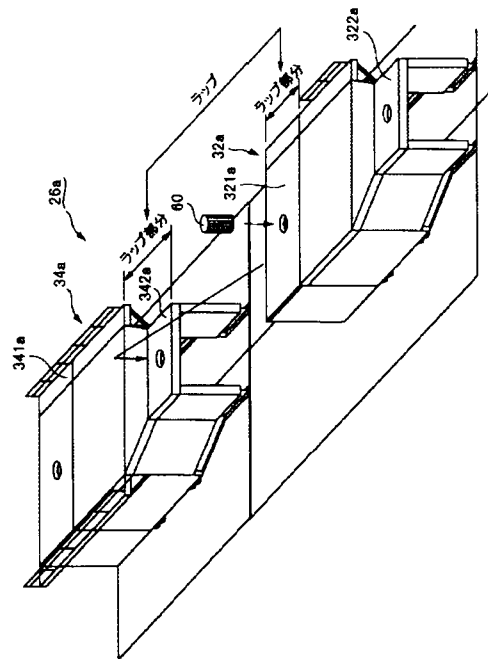
【図8】



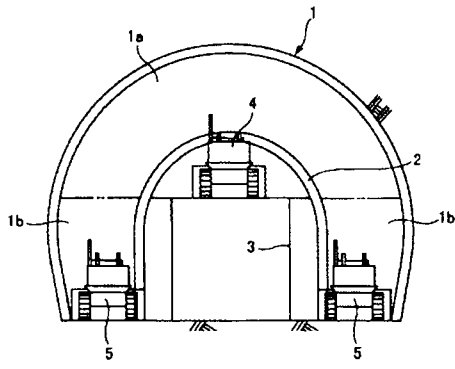
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (73)特許権者 000195971
西松建設株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
- (73)特許権者 000201478
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
- (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
- (73)特許権者 303056368
東急建設株式会社
東京都渋谷区渋谷一丁目16番14号
- (74)代理人 100087686
弁理士 松本 雅利
- (72)発明者 真下 英人
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 蒲田 浩久
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 中森 純一郎
東京都文京区大塚2丁目15番6号 財団法人先端建設技術センター 先端建設技術研究所内
- (72)発明者 大浦 道哉
東京都港区港南2丁目15番2号 株式会社大林組本社内
- (72)発明者 藤井 剛
東京都港区港南2丁目15番2号 株式会社大林組本社内
- (72)発明者 武内 秀木
栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 山本 一郎
栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 鈴木 祥三
東京都渋谷区渋谷1-16-14 東急建設株式会社内
- (72)発明者 木村 哲
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号 西松建設株式会社内
- (72)発明者 井上 博之
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
- (72)発明者 森田 篤
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
- (72)発明者 手島 隆治
東京都中央区日本橋室町2-1-1 株式会社三井三池製作所 産業機械部内

審査官 須永 聡

- (56)参考文献 特開2000-328871(JP, A)
特開2000-265777(JP, A)
特開2002-004756(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21D 9/01