(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3904881号
(P3904881)
(45)発行日　平成19年4月11日(2007.4.11)　(24)登録日　平成19年1月19日(2007.1.19)

(51)Int.Cl.		F I		
E02D 27/48	(2006.01)	E02D	27/48	
E02D 27/12	(2006.01)	E02D	27/12	Z
E02D 27/32	(2006.01)	E02D	27/32	A
E21D 9/04	(2006.01)	E21D	9/04	F

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2001-321159(P2001-321159)
(22)出願日　平成13年10月18日(2001.10.18)
(65)公開番号　特開2003-119802(P2003-119802A)
(43)公開日　平成15年4月23日(2003.4.23)
審査請求日　平成16年9月14日(2004.9.14)

(73)特許権者　000221616
東日本旅客鉄道株式会社
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号
(73)特許権者　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　100094042
弁理士　鈴木　知
(74)代理人　100097423
弁理士　柳田　良徳
(72)発明者　菅野谷　敏彦
東京都豊島区池袋本町四丁目４６番７－５０１号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】既設路盤面支持体の施工法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

既設路盤面下の地盤中に水平方向に埋設した門型支持体を構成し、該門型支持体の側壁下端部に作業空間を形成する工程、該作業空間から下方地盤に向けて鉛直方向に複数の既製杭を圧入する工程、該門型支持体の側壁下端部の作業空間内にコンクリートを充填して門型支持体と既製杭とを一体化する工程及び該門型支持体の内側に能動空間を形成する工程から成ることを特徴とする既設路盤面支持体の施工法。

【請求項２】

門型支持体と側壁下端部に形成される作業空間が、充填コンクリート製筒状鋼管を水平方向に埋設して成る門型支持体の天井部と該天井部から充填コンクリート製筒状鋼管を鉛直方向に埋設して成る門型支持体の側壁及び該側壁の下端部に形成される作業空間から構成されることを特徴とする請求項１に記載の既設路盤面支持体の施工法。

【請求項３】

下方地盤に向ける鉛直方向の既製杭の圧入が、該側壁下端部に形成される作業空間の上面に配置したジャッキ装置を用いて分割した既製杭を継ぎ足しながら順次に実施されることを特徴とする請求項１又は２に記載の既設路盤面支持体の施工法。

【請求項４】

門型支持体の内側に能動空間を形成する工程が、充填コンクリート製筒状鋼管から成る門型支持体の天井部における沈下量を計測しながら門型支持体の内部地盤を掘削することを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の既設路盤面支持体の施工法。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、既設路盤面支持体の施工法に関し、特に、モルタルの墳発、地盤の隆起及び既設路盤面支持体の沈下を抑制しながら高精度に施工すると共に既設路盤面支持体の内側に能動空間を形成する既設路盤面支持体の施工法に関する。
【０００２】
【従来の技術の問題点】
従来における既設路盤面支持体の例としては、図１１に示すように既設路盤面３下の地盤５中に既設路盤面支持体３０を構成して線路用橋梁４などの路盤面上の構造物を支持しており、以下の工程によって施工されていた。
（１）既設路盤面３下の地盤５中に所定間隔を隔てて立坑を築造する。
（２）一対の立坑の一方から筒状鋼製管３１の推進埋設予定部に向けて水平方向に薬液１４を注入した後に、筒状鋼製管３１を門型に施工して筒状鋼製管３１内にコンクリート３２を打設する。
（３）門型に施工した筒状鋼製管の下方を、門型の内面を掘削しても門型に施工した筒状鋼製管が沈下しないように、一方の立て坑より水平あるいは斜めに地盤に向け噴射注入するセメントミルクと現地土壌とで形成できるソイルセメント改良体等によって地盤改良３３すると共に、門型の内面を掘削して作業空間３４を形成する。
（４）作業空間３４の下方地盤３５に向けて場所打ちコンクリート杭３６を築造した後に、作業空間内にコンクリート３７を打設して筒状鋼製管３１と場所打ちコンクリート杭３６とを一体化する。
【０００３】
本施工例にあっては、水平施工の可能な地盤改良工法として、地盤を弛めることが少ないというメリットがあるものの、薬液注入や地盤改良を必須にしているために、筒状鋼製管を門型に施工しながら地盤を弛め無いように施工し、モルタルの墳発や地盤の隆起が発生しないように施工する必要があると共に、以下の各点について慎重に対応する必要があった。
（１）既設路盤面の沈下量を制御する対応策を講じる。
（２）改良地盤強度の確認ができる方策を講じる。
（３）工期が長期に及ばない方策を講じる。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、上記例のような施工上の状況に鑑みて要する必要を緩和するために提案するものであり、地盤改良で発生するモルタルの墳発や地盤の隆起もしくは既設路盤面支持体の沈下を抑制することで高精度に施工すると共に、門型支持体の内側にアンダーパス等の地下通路や付帯構造物を築造するための作業空間のような能動空間を形成できる既設路盤面支持体の施工法を提供している。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
請求項１に記載の発明である既設路盤面支持体の施工法は、既設路盤面下の地盤中に水平方向に埋設した門型支持体を構成し、門型支持体の側壁下端部に作業空間を形成する工程、作業空間から下方地盤に向けて鉛直方向に複数の既製杭を圧入する工程、門型支持体の側壁下端部の作業空間内にコンクリートを充填して門型支持体と既製杭とを一体化する工程及び門型支持体の内側に能動空間を形成する工程から構成しており、地盤改良で発生するモルタルの墳発や地盤の隆起もしくは既設路盤面支持体の沈下を抑制しながら高精度に施工すると共に、門型支持体の内側に有効な能動空間を形成している。
【０００６】
請求項２に記載の発明である既設路盤面支持体の施工法は、請求項１に記載の施工法において、門型支持体と側壁下端部に形成される作業空間は、充填コンクリート製筒状鋼管

を水平方向に埋設して成る門型支持体の天井部と天井部から充填コンクリート製筒状鋼管を鉛直方向に埋設して成る門型支持体の側壁及び側壁の下端部に形成される作業空間から構成されることを特徴としており、上記機能に加えて、沈下を抑制しながらの安定した施工状態を維持している。

【０００７】

請求項３に記載の発明である既設路盤面支持体の施工法は、請求項１又は２に記載の施工法において、下方地盤に向ける鉛直方向の既製杭の圧入は、側壁下端部に形成される作業空間の上面に配置したジャッキ装置を用いて分割した既製杭を継ぎ足しながら順次に実施することを特徴としており、上記機能に加えて、沈下を抑制した安定的な状態において既製杭を施工している。

【０００８】

請求項４に記載の発明である既設路盤面支持体の施工法は、請求項１乃至３のいずれかに記載の施工法において、門型支持体の内側に能動空間を形成する工程は、充填コンクリート製筒状鋼管から成る門型支持体の天井部における沈下量を計測しながら門型支持体の内部地盤を掘削することを特徴としており、上記機能に加えて、能動空間の形成を安定的に施工している。

【０００９】

【発明の実施の形態】

本実施形態では、既設路盤面支持体は、基本的に、既設路盤面下の地盤中に構成され、既設路盤面上の構造物を支持する既設路盤面支持体において、既設路盤面下の地盤中に埋設される門型支持体と門型支持体の側壁下端部に配置される複数の既製杭及び門型支持体の内側に形成される能動空間から構成されており、具体的な実施の形態として、門型支持体を既設路盤面下の地盤中に埋設する充填コンクリート製筒状鋼管を結合して形成し、この充填コンクリート製筒状鋼管が筒状鋼管軸の直角方向における水平力を伝達可能にすると共に、門型支持体の側壁下端部において地盤の鉛直方向に埋設される既製杭の上端部と剛接合することを特徴にしている。

【００１０】

以下に、既設路盤面支持体の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明するが、理解を容易にするために同一の部位については、従来例と同様の符号を用いている。

【００１１】

図１は、線路用橋梁に既設路盤面支持体を適用した実施の形態であり、線路用橋梁の一方側のみを断面で示している。

【００１２】

図において、既設路盤面支持体１は、道路２を跨ぐことからスパンが大きくなっている既設路盤面３の上に構築されている線路用橋梁４を両端で支持している。

【００１３】

既設路盤面支持体１は、既設路盤面３の地盤５中に埋設される門型支持体６とこの門型支持体６を構成している側壁７、７の下端部８に配置されている複数の既製杭９及び門型支持体６の内側に形成される能動空間１０から構成されている。

【００１４】

門型支持体６は、充填コンクリート製筒状鋼管１１を水平方向に結合して形成する天井部１２と天井部１２の両側に垂直方向に積層して形成される側壁７、７とから構成されている。水平方向に配置されたり垂直方向に積層している充填コンクリート製筒状鋼管１１は、相互に筒状鋼管軸の直角方向における水平力と垂直方向の圧縮力を伝達できるように強固に結合されており、門型に形成することによって線路用橋梁４に対する保持力を強化している。

【００１５】

門型支持体６の両側に形成されている側壁７、７の下端部８には、地盤の鉛直方向に埋設される複数の既製杭９がそれぞれに配置されており、側壁の下端部８と既製杭９の上端部とは剛接合によって一体化され、門型支持体６を既製杭９で支持することによって、既

設路盤面支持体１の沈下を防止している。

【００１６】

充填コンクリート製筒状鋼管１１の形成は、ＰＣ鋼管杭の形式や筒状鋼管のみを穿孔掘進させた後にコンクリートを充填させる等の各種の形態が採用可能であるが、いずれの形態においても、筒状鋼管軸の直角方向における水平力と垂直方向の圧縮力を伝達できる機能を確立できる形態であれば、既設路盤面支持体１が構成される門型支持体６を構築できる。

【００１７】

門型支持体６が、両側に形成されている側壁７、７の下端部８に複数の既製杭９を剛接合し、その沈下を防止した堅固な状態に形成されることで、門型支持体６の内側にはアンダーパス等の地下通路や付帯構造物を築造するための作業空間のような能動空間１０を形成することができる。

【００１８】

これによって、既設路盤面支持体１は線路用橋梁４を支持するばかりでなく、その内部にアンダーパス等の地下通路のような能動空間１０を形成することによって線路用橋梁４の周辺地域に人の交流等を形成して有効に活用できる機会を多くしている。

【００１９】

以上の実施の形態に基づく詳細な説明で明らかなように、本実施形態の既設路盤面支持体は、複数の既製杭による支持と相俟って、地盤改良工事を不要にすることでモルタルの墳発や地盤の隆起及び既設路盤面の沈下を抑制して高精度に施工できると共に、門型支持体の内側に有効な能動空間を形成することができる。

【００２０】

次に、本発明による既設路盤面支持体の施工法について説明する。本発明による既設路盤面支持体の施工法は、基本的に、既設路盤面下の地盤中に水平方向に埋設した門型支持体を構成し、門型支持体の側壁下端部に作業空間を形成する工程、作業空間から下方地盤に向けて鉛直方向に複数の既製杭を圧入する工程、門型支持体の側壁下端部の作業空間内にコンクリートを充填して門型支持体と既製杭とを一体化する工程及び門型支持体の内側に能動空間を形成する工程から構成しており、具体的には、門型支持体と側壁下端部に形成される作業空間を、充填コンクリート製筒状鋼管を水平方向に埋設して成る門型支持体の天井部と天井部から充填コンクリート製筒状鋼管を鉛直方向に埋設して成る門型支持体の側壁及び側壁の下端部に形成される作業空間から構成したり、下方地盤に向ける鉛直方向の既製杭の圧入を、側壁下端部に形成される作業空間の上面に配置したジャッキ装置を用いて分割した既製杭を継ぎ足しながら順次に実施し、門型支持体の内側に能動空間を形成する工程を、充填コンクリート製筒状鋼管から成る門型支持体の天井部における沈下量を計測しながら門型支持体の内部地盤を掘削することを特徴にしている。

【００２１】

以下に、本発明による既設路盤面支持体の施工法を実施の形態を示す図２～１０に基づいて詳細に説明する。

【００２２】

図２は、既設路盤面下の地盤中に門型支持体を構成する以前に、門型支持体の構築予定部を挟んだ両側に築造する立坑の断面図である。

【００２３】

本実施の形態では、既設路盤面３の上面に線路用橋梁４を構築しており、線路用橋梁４の左右側において、線路用橋梁４を挟んだ両側の既設路盤面３には、門型支持体を構築する等の作業を実施するために門型支持体の橋梁予定部を挟む前後側に一対の立坑１３、１３を築造している。

【００２４】

図３は、門型支持体を構築する既設路盤面下の断面図である。本工程では、門型支持体の施工に際して、鋼管推進掘削時における地下水位以下の地盤に止水対策として門型支持体を構築する予定部に対して、各立坑１３から水平方向に薬液１４を注入することで鋼管

推進掘削の安全性を図っている。

【００２５】

門型支持体６は、天井部１２とその両側を構成する側壁７、７とから構成されており、本実施の形態では、補強された既設路盤面５の地盤中に充填コンクリート製筒状鋼管１１を水平方向に埋設することで、門型支持体６を構成している。

【００２６】

門型支持体６の天井部１２は、充填コンクリート製筒状鋼管１１を水平方向に埋設して、筒状鋼管軸の直角方向における水平力を相互に伝達できるように強固に結合することで形成されている。同様に、門型支持体６の側壁７は、充填コンクリート製筒状鋼管１１を垂直方向に積層して圧縮力を伝達できるように構成しているが、側壁７の下端部８に位置する２個の筒状空洞鋼管１５、１５に関しては、コンクリートの充填を無くして作業空間１６を構成している。

【００２７】

筒状空洞鋼管１５の埋設は、充填コンクリート製筒状鋼管１１の埋設と異なる施工法を採用することも可能であり、本実施の形態では、図４に示すように到達側の立坑からＰＣ鋼より線１７、１７で筒状空洞鋼管１５を牽引装置１７’、１７’によって牽引している。筒状空洞鋼管１５の先端には掘削装置１８が装備されており、筒状空洞鋼管１５の埋設を高速で精度良く施工できる優位さを発揮している。

【００２８】

しかして、筒状空洞鋼管１５の埋設は、上述の門型支持体６における天井部１２と側壁７、７とを構成する際にも採用することが可能であり、図５に示すように充填コンクリート製筒状鋼管１１の埋設に替えて、筒状空洞鋼管１５を埋設した後にコンクリート１９を充填する施工法も実施できるものである。

【００２９】

本発明による既設路盤面支持体の施工法では、門型支持体の側壁下端部に作業空間を形成した後に複数の既製杭を圧入する工程が採用されており、本実施の形態では図６～９に示すように施工している。

【００３０】

図６は、門型支持体の側壁下端部に形成された作業空間から既製杭を施工する工程を示している。

【００３１】

本工程では、側壁７の下端部８に位置する２個の筒状空洞鋼管１５、１５に形成された作業空間１６から、下方の地盤に向けて鉛直方向の既製杭９を圧入している。既製杭９の圧入は、作業空間１６の上面に配置したジャッキ装置２０を用いながら、分割した直管２１を継ぎ足すことによって順次に実施されると共に、圧入の際には既製杭９の支持力が計測される。

【００３２】

所定の深度まで既製杭９が圧入されると、門型支持体と既製杭とは一体化するが、これらの工程は図７において示されている。

【００３３】

図７（ａ）は、門型支持体と既製杭とが一体化した状態を示す断面図であり、図７（ｂ）は、図７（ａ）のＢ部分における拡大図、図７（ｃ）は、図７（ａ）のＣ部分における拡大図である。

【００３４】

作業空間１６を形成している筒状空洞鋼管１５、１５は、その間の底板をくり貫いて既製杭の圧入施工を実施しているので、そのくり貫き孔は図７（ｂ）に示すように蓋２２によって穴埋めされている。

【００３５】

一方、図７（ｃ）では、側壁７の下端部８と既製杭９の先端を一体化するために、固定機構２３が用いられており、施工後に蓋材２４によってカバーされている。

【００３６】
以上の施工が行われた後は、図７（ａ）のように作業空間１６の全体を中詰コンクリート２５によって充填されており、門型支持体６と既製杭９とは一体化した状態に構成されている。
【００３７】
以上の工程によって、既設路盤面３下の地盤５中に門型支持体６を構成させると、図８に示す断面図のように立坑の撤去が行われる。この状態における既製杭９は、図９の平面図に見られるように門型支持体６の両側壁７、７に沿って設置されており、門型支持体６の沈下を確実に防止している。
【００３８】
図１０は、門型支持体が構成された後に行われる門型支持体の内側に能動空間を形成する工程を示している。
【００３９】
既設路盤面３下の地盤５中に門型支持体６を構成した後の本工程では、線路用橋梁４の両側に設置されている門型支持体６、６の間に、横引き架設工法やキャリア架設工法等によって新規桁２６の架け替えが行われる。
【００４０】
又、門型支持体６を既製杭９と一体化することで地盤中での設置を堅固にしていることから、この架け替えと共に門型支持体６の内側に能動空間１０を形成することを可能にしており、線路用橋梁２を構築している既設路盤面１の活用範囲を拡大している。
【００４１】
能動空間１０を形成するための掘削は、門型支持体６の天井部１２における沈下量を計測しながら実施しており、門型支持体６の内部地盤を掘削する工程はこれによって安定的に施工できるものである。
【００４２】
以上のように、本発明による既設路盤面支持体の施工法は、既設路盤面下の地盤中に水平方向に埋設した門型支持体を構成し、門型支持体の側壁下端部に作業空間を形成する工程、作業空間から下方地盤に向けて鉛直方向に複数の既製杭を圧入する工程、門型支持体の側壁下端部の作業空間内にコンクリートを充填して門型支持体と既製杭とを一体化する工程及び門型支持体の内側に能動空間を形成する工程から構成しているので、地盤改良で発生するモルタルの墳発や地盤の隆起もしくは既設路盤面支持体の沈下を抑制しながら高精度に施工すると共に、既設路盤面支持体の内側に有効な能動空間を形成している。
【００４３】
以上、本発明を実施の形態に基づいて詳細に説明してきたが、本発明による既設路盤面支持体の施工法は、上記実施の形態に何ら限定されるものでなく、門型支持体の形態やその具体的な施工法等に関して、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは当然のことである。
【００４４】
【発明の効果】
請求項１に記載の既設路盤面支持体の施工法は、既設路盤面下の地盤中に水平方向に埋設した門型支持体を構成し、門型支持体の側壁下端部に作業空間を形成する工程、作業空間から下方地盤に向けて鉛直方向に複数の既製杭を圧入する工程、門型支持体の側壁下端部の作業空間内にコンクリートを充填して門型支持体と既製杭とを一体化する工程及び門型支持体の内側に能動空間を形成する工程から構成しているので、門型支持体の側壁下端部から鉛直方向に圧入する複数の既製杭と相俟って筒状鋼製管の特長を生かしながら地盤改良工事を不要にして、以下の効果を奏している。
１．地盤を弛めることなく施工できる。
２．地盤改良のように、モルタルの墳発や地盤の隆起を発生させない。
３．支持強度の確認が困難な地盤改良を無くし、既製杭圧入の際に杭支持力を同時に把握することで施工状態の確認ができる。

４．門型支持体の脚部を集中的に鉛直支持できるために地盤改良のように施工が広範囲にならず、複数の既製杭の同時圧入も容易にできる。

【００４５】

請求項２に記載の既設路盤面支持体の施工法は、請求項１に記載の施工法において、門型支持体と側壁下端部に形成される作業空間は、充填コンクリート製筒状鋼管を水平方向に埋設して成る門型支持体の天井部と天井部から充填コンクリート製筒状鋼管を鉛直方向に埋設して成る門型支持体の側壁及び側壁の下端部に形成される作業空間から構成されることを特徴としているので、上記効果に加えて、沈下を抑制しながらの安定した施工状態を維持する効果を奏している。

【００４６】

請求項３に記載の既設路盤面支持体の施工法は、請求項１又は２に記載の施工法において、下方地盤に向ける鉛直方向の既製杭の圧入は、側壁下端部に形成される作業空間の上面に配置したジャッキ装置を用いて分割した既製杭を継ぎ足しながら順次に実施することを特徴としているので、上記効果に加えて、沈下を抑制した安定的な状態において既製杭を施工する効果を奏している。

【００４７】

請求項４に記載の既設路盤面支持体の施工法は、請求項１乃至３のいずれかに記載の施工法において、門型支持体の内側に能動空間を形成する工程は、充填コンクリート製筒状鋼管から成る門型支持体の天井部における沈下量を計測しながら門型支持体の内部地盤を掘削することを特徴としているので、上記効果に加えて、能動空間の形成を安定的に施工できる効果を奏している。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明にかかる既設路盤面支持体の施工法による既設路盤面支持体を線路用橋梁に適用した実施の形態図

【図２】既設路盤面下の地盤中に築造する立坑の断面図

【図３】門型支持体を構築する既設路盤面下の断面図

【図４】到達側の立坑から筒状空洞鋼管を牽引する実施の形態図

【図５】筒状空洞鋼管を埋設した後にコンクリートを充填する実施の形態図

【図６】門型支持体の側壁下端部に形成された作業空間から既製杭を施工する工程図

【図７】門型支持体と既製杭とが一体化した状態を示す断面図

【図８】立坑を撤去する工程の断面図

【図９】門型支持体における既製杭の設置平面図

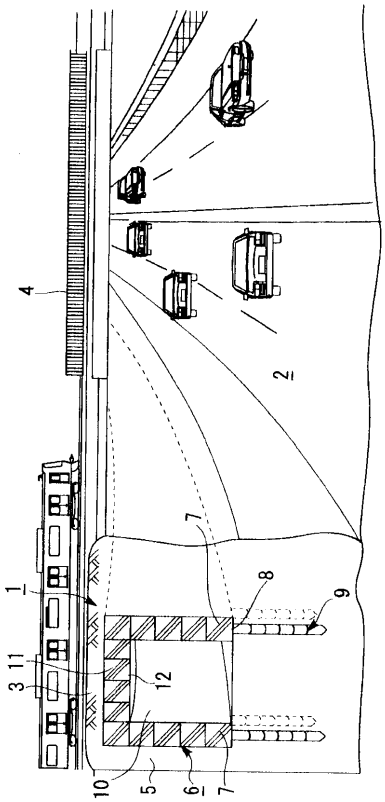
【図１０】門型支持体の内側に能動空間を形成する工程図

【図１１】従来における既設路盤面支持体の施工断面図

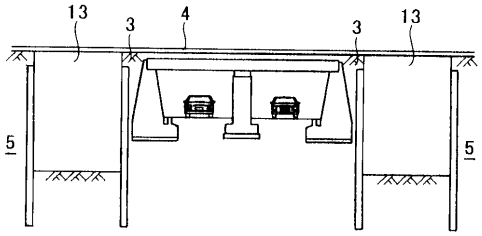
【符号の説明】

１　既設路盤面支持体、　２　道路、　３　既設路盤面、　４　線路用橋梁、　５　地盤、　６　門型支持体、　７　側壁、　８　下端部、　９　既製杭、　１０　能動空間、　１１　充填コンクリート製筒状鋼管、　１２　天井部、　１３　立坑、　１４　薬液、　１５　筒状空洞鋼管、　１６　作業空間、　１７　ＰＣ鋼より線、　１７’　牽引装置、　１８　掘削装置、　１９　コンクリート、　２０　ジャッキ装置、　２１　直管、　２２　蓋、　２３　固定機構、　２４　蓋材、　２５　中詰めコンクリート、　２６　新規桁、　３０　既設路盤面支持体、　３１　筒状鋼製管、　３２　コンクリート、　３３　地盤改良、　３４　作業空間、　３５　下方地盤、　３６　コンクリート杭、　３７　コンクリート、

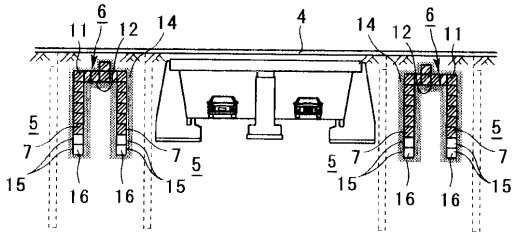
【図１】


4
2
1
7
8
9
3
11
12
10
5
6
7

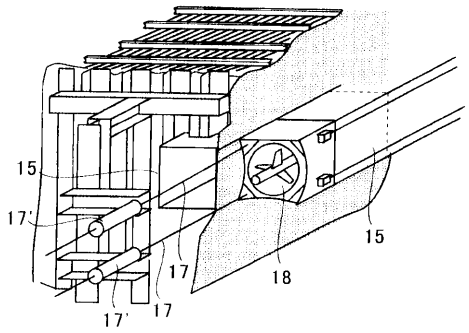
【図２】


13
3
4
3
13
5
5

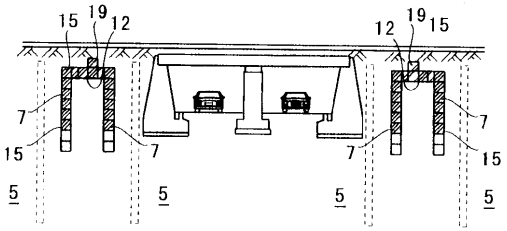
【図３】


11
6
12
14
4
14
12
6
11
5
7
15
16
16
15
7
5
5
7
15
16
16
15
7
5

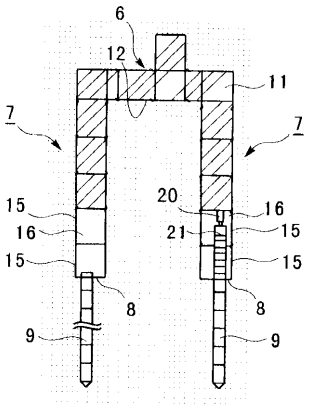
【図４】


15
17'
17
17'
17
18
15

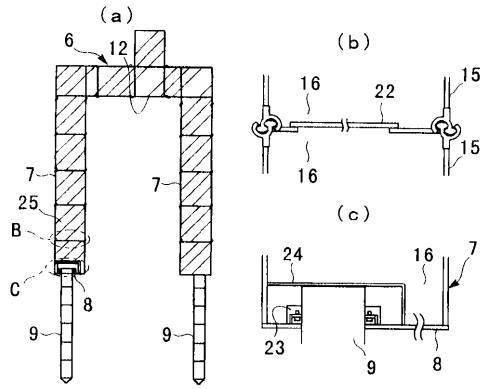
【図５】


15
19
12
12
19
15
7
15
7
7
15
5
5
5
5

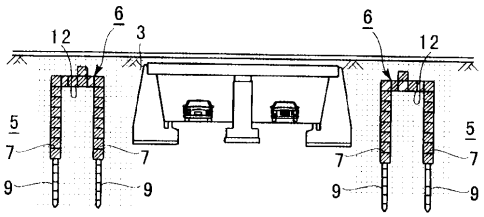
【図６】



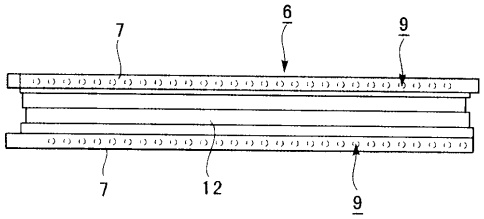
【図７】



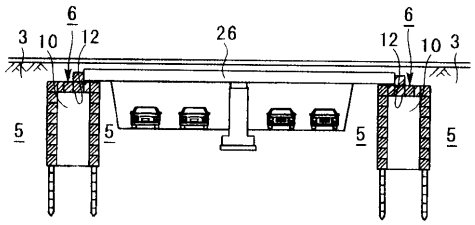
【図８】



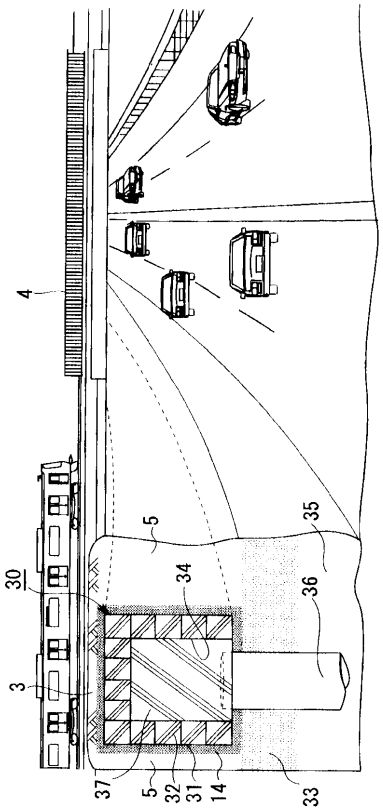
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　香月　一仁
神奈川県横浜市青葉区あざみ野三丁目３の４番２０３号
(72)発明者　鈴木　孝之
埼玉県川越市新宿町二丁目１５の１２番２０４号
(72)発明者　高田　一尚
埼玉県さいたま市寿能町二丁目２９７番
(72)発明者　馬場　三千夫
茨城県北相馬郡守谷町久保ヶ丘三丁目７番１８号
(72)発明者　若槻　敏雄
千葉県鎌ヶ谷市東初富五丁目５番９号

審査官　深田　高義

(56)参考文献　特公平０７－０６８８４６（ＪＰ，Ｂ２）
特開平１１－３５０８９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１９７７７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３１５６１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０９３４９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１９７７８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２６８８８４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１８４６９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
E02D 27/48
E02D 27/12
E02D 27/32
E21D 9/04