

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 952 307 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

31.03.2004 Bulletin 2004/14

(51) Int Cl.7: **E21D 9/00**

(21) Numéro de dépôt: **99400990.0**

(22) Date de dépôt: **22.04.1999**

(54) **Procédé pour la construction d'un ouvrage sous un talus de support d'une voie ferrée ou d'une chaussée**

Verfahren zur Errichtung einer Struktur unterhalb einer Trägböschung eines Gleises bzw. einer
Fahrbahn

Method for the construction of a structure under an embankment supporting a railway track or a
roadway

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB IE IT LI NL PT

(30) Priorité: **23.04.1998 FR 9805104**

(43) Date de publication de la demande:
27.10.1999 Bulletin 1999/43

(73) Titulaire: **Beauthier, Jean Marie**
75016 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Beauthier, Jean Marie**
75016 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Lemoine, Robert et al**
Cabinet Malémont
42, Avenue du Président Wilson
75116 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 611 848 **FR-A- 2 591 276**
GB-A- 1 491 100

EP 0 952 307 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé pour la réalisation d'un passage ou tunnel réservé à la circulation de piétons ou de véhicules sous une voie ferrée ou une chaussée routière ou autoroutière en activité, qui ne nécessite qu'une interruption limitée dans le temps du trafic sur cette voie, l'ouvrage définissant le passage à construire étant préfabriqué, le cas échéant réalisé à côté de la voie avant que celle-ci ne soit momentanément coupée pour permettre l'excavation du terrain formant le talus de support de cette voie, ledit ouvrage étant alors mis en place dans la fouille ainsi créée avant que la voie ou la chaussée ne soit reconstituée sur le dessus de cet ouvrage.

[0002] L'invention vise plus particulièrement un procédé qui permet, une fois la fouille dégagée après sectionnement de la voie, d'amener l'ouvrage sous l'emplacement de cette dernière dans des délais extrêmement brefs, tout en autorisant une précision remarquable de son positionnement, les sous-couches ou le ballast étant alors reconstitués sur l'ouvrage avant que la voie ne soit reformée, en permettant la reprise immédiate du trafic.

[0003] Plus particulièrement encore, l'invention concerne un procédé de construction dans lequel l'ouvrage à mettre en place sous la voie est constitué d'un moyen d'un, voire de deux cadres, creux et en béton, élaborés in situ, le cadre étant disposé dans le premier cas d'un côté du talus portant la voie et dans le cas de deux cadres homologues de façon symétrique l'un de l'autre de chaque côté du plan médian de ce talus, parallèlement à la voie, le cadre unique étant mis en place transversalement dans la fouille ou bien les deux cadres se rejoignant dans le plan médian de manière à assurer la continuité du passage sous la voie d'un cadre à l'autre.

[0004] On connaît par le brevet européen EP-A-0 611 848 au nom du demandeur, un procédé dit d'autoripage, permettant l'amenée d'un ouvrage élaboré in situ en béton armé au travers d'un talus supportant une voie ferrée, une chaussée routière ou autoroutière en activité.

[0005] Ce procédé utilise, pour déplacer des ponts ou des ouvrages élaborés in situ en béton armé, au moins un radier plat de support et de guidage pour un cadre en béton. Le cadre est porté par le radier et est muni latéralement de points d'ancrage pour des câbles de traction. Les câbles de traction sont solidarisés à l'avant du radier de guidage à au moins un point d'ancrage fixe, tandis que l'autre extrémité est en prise avec des vérins portés par le cadre, de manière que l'effort de traction exercé sur les câbles par les vérins se traduise, par suite de réaction, d'un glissement du cadre sur le radier, puis sur le sol.

[0006] Le principal inconvénient de ce procédé réside particulièrement dans le fait qu'il est insuffisant au déplacement d'ouvrages de masse importante. En effet, les points d'ancrage qui sont situés latéralement et à l'avant du radier de guidage dans une bêche, ont ten-

dance à fléchir et à s'arracher du sol sous l'effet de la traction des vérins et en raison des frottements importants régnant entre les faces en contact respectivement du cadre, du radier, puis du sol.

5 **[0007]** On connaît par ailleurs par le brevet britannique GB 1 491 100, un procédé d'élévation d'un ouvrage d'art mettant en oeuvre un système similaire à un coussin d'air. Il s'agit en fait d'une vessie qui est remplie d'un fluide qui, sous l'effet de la pression, provoque le gonflement de cette vessie et l'élévation de l'ouvrage. Dans
10 ce procédé, il n'y a pas d'injection d'agent fluidifiant sous le massif du cadre à transporter, afin d'en faciliter son glissement.

[0008] La présente invention vise à pallier ces inconvénients, en proposant un procédé qui permet d'une part, de répartir l'effort de traction sur de multiples points d'ancrage judicieusement répartis au niveau de l'extrémité de l'avant du radier de guidage dans au moins une bêche enfouie dans le sol perpendiculairement à l'axe
15 de traction, et d'autre part, de façon avantageuse, de répartir à l'aide d'un matelas de fluide, contenu entre la dalle de l'ouvrage et la semelle du radier ou le sol, la pression de cet ouvrage sur le support.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé tel que défini par la revendication 1 annexée.

[0010] Dans un mode préféré de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on aménage le radier plat de guidage de manière à lui faire comporter au moins un bossage ou massif constituant le point d'ancrage passif
20 des câbles de traction, ce bossage étant disposé au voisinage de l'extrémité du radier de guidage dirigée vers l'intérieur de la fouille, au niveau d'au moins une bêche transversale.

[0011] De manière similaire, on aménage à l'arrière du radier du cadre, au moins un bossage ou massif constituant le point d'ancrage actif des vérins qui coopèrent avec les câbles de traction.

[0012] Dans ces conditions, le procédé consiste à associer par l'intermédiaire des points d'ancrage passifs et actifs, chaque ouvrage supporté par le radier du cadre
30 à au moins un ou plusieurs câbles parallèles, s'étendant en dessous de ce dernier au niveau de passages longitudinaux réalisés au sein du radier de guidage.

[0013] Selon une caractéristique particulière, les bossages d'ancrage des câbles sont ménagés dans la partie frontale du radier de guidage, au plus près des côtés de la fouille dans le talus, les vérins de traction étant montés sur le radier du cadre.

[0014] Avantageusement, les bossages d'ancrage actifs comportent, au niveau des zones de solidarisation des vérins, des orifices dont l'axe de pénétration est incliné par rapport à l'horizontale d'un angle α , par l'intermédiaire de déviateurs, de manière à dévier les câbles de traction vers le dessous du radier du cadre, dans les
45 saignées de réservation du radier de guidage.

[0015] Avantageusement de manière similaire, les bossages d'ancrage passifs situés dans la zone formant "bêche" du radier de guidage, au niveau des zones de

solidarisations de l'extrémité des câbles, comportent des orifices dont l'axe de pénétration est incliné par rapport à l'horizontale d'un angle β , de manière à dévier les câbles de traction cheminant dans le radier de guidage vers la zone de "bêche".

[0016] De préférence, les câbles utilisés sont des câbles multifils, dont les torons sont solidaires à une de leurs extrémités d'une plaque d'appui en butée sur la face opposée du bossage d'ancrage.

[0017] D'autres caractéristiques d'un procédé pour la construction d'ouvrages sous une voie ferrée et des moyens pour la mise en oeuvre de ce procédé apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de réalisation, donné à titre indicatif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif permettant la mise en oeuvre du procédé, objet de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe et en élévation latérale d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, objet de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe et en élévation frontale de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe et en vue de dessus du radier du cadre ;
- la figure 5 est une vue en coupe et en élévation latérale, à plus grande échelle, du radier du cadre ;
- la figure 6 est une vue en coupe et en élévation latérale, à plus grande échelle, d'un autre point de détail du radier du cadre ;
- la figure 7 est une vue en coupe et en élévation frontale d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, dans lequel les saignées de réservation pour le passage des câbles sont réalisées dans le radier du cadre ;
- la figure 8 est une vue de détail, en coupe et en élévation frontale, des saignées de réservation réalisées dans le radier du cadre.

[0018] Conformément à l'invention, la réalisation d'un tel passage s'effectue de la façon suivante, l'exemple donné ci-après étant relatif à la mise en oeuvre d'un passage constitué par deux cadres en béton préfabriqués, homologues et disposés symétriquement de part et d'autre du talus, ces cadres se rejoignant sensiblement dans le plan longitudinal médian de ce talus s'étendant parallèlement à la voie. Bien entendu, le procédé s'applique tout aussi bien lorsque le passage à réaliser est constitué au moyen d'un cadre unique qui s'étend entièrement à travers le talus pour former à lui seul le pas-

sage en question.

[0019] Dans un premier temps, on construit, de part et d'autre du talus, deux radiers de support et de guidage 1, ces radiers étant disposés en regard l'un de l'autre vis-à-vis du plan médian de la voie.

[0020] Chaque radier de guidage 1 est constitué d'une semelle 2 plate en béton, de préférence coulée sur place et comportant des parties en saillie telles que s'étendant sous cette semelle 2 pour constituer des bêtes 3 d'immobilisation du radier 1 dans le sol. Le cas échéant, le radier est associé à des tirants d'ancrage dont une extrémité est solidarisée du bord du radier et dont l'autre, qui est enfouie dans le sol, est bloquée par rapport à ce dernier en étant noyée dans un massif de béton. Sur ses côtés latéraux, la semelle 2 comprend des rebords 4 dont le rôle sera précisé plus loin.

[0021] La semelle 2 est munie d'une pluralité de saignées de réservation 5 qui sont aptes à permettre le passage de câbles de traction 6. Ces saignées de réservation 5 sont disposées selon l'axe longitudinal du radier de guidage 1, elles permettent le cheminement horizontal des câbles 6 de traction entre les deux extrémités 7, 8 en regard de déviateurs 9, 10 provenant respectivement de points d'ancrage actifs 11 et passifs 12.

[0022] Dans un second temps, on dispose sur chaque radier de guidage 1 ainsi réalisé et immobilisé sur le sol, un cadre creux 13 formant l'ossature de l'ouvrage en béton, généralement à section droite rectangulaire et comportant une dalle inférieure 14, des côtés latéraux 15 et une dalle supérieure 16, parallèle à la dalle inférieure 14, la largeur du cadre 13 étant sensiblement égale à celle qui sépare, sur le radier de guidage 1, les rebords 4 de celui-ci, de telle sorte que, une fois le cadre coulé sur le radier de guidage 1, ce cadre 13 puisse glisser sur ce dernier 1, ce glissement pouvant être notamment facilité par une injection entre la semelle 2 et la dalle 14, entre leurs faces en regard, d'un agent de lubrification, notamment un coulis de bentonite ou autre produit analogue, assurant une lubrification éventuellement utile lors du déplacement relatif du cadre 13 sur le radier de guidage 1, puis sur le sol, en avant du radier au fur et à mesure que le cadre 13 se déplace en se déportant vis-à-vis de celui-ci, de la manière explicitée ci-après.

[0023] Les puits d'injection de l'agent de lubrification débouchent au sein d'une pluralité de sections en Ω placées selon une directions sensiblement transversale par rapport au sens de déplacement de l'ouvrage.

[0024] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, on réalise sur la dalle 14 du radier du cadre 13, au niveau de la face en regard du radier de guidage 1, une ceinture annulaire 17. Celle-ci est destinée à recevoir une vessie 18 ou chambre préférentiellement réalisée dans un matériau déformable, notamment du type matière plastique, sous l'action d'un fluide sous pression.

[0025] Ainsi, lors de l'élaboration par coulage de la dalle inférieure 14 du radier du cadre 13 de l'ouvrage en

béton, la réservation de matière formant la ceinture annulaire 17 est comblée par une chambre 18 qui est remplie d'un fluide sous pression incompressible du type eau, de manière à dilater celle-ci dans le volume de la ceinture annulaire 17 et à conformer un matelas qui sera apte à résister aux efforts de compression lors du coulage de béton de l'ouvrage sur le radier du cadre 13.

[0026] Lors de la phase de ripage du radier du cadre 13 par rapport au radier de guidage 1, le fluide contenu dans la vessie 18 est chassé et est remplacé par un fluide gazeux sous pression (air comprimé).

[0027] Selon une autre caractéristique, la face de la vessie 18 en regard de la face du radier de guidage 1 présente une pluralité de zones en relief 19, de manière à conformer une lèvre qui retient le fluide qui est injecté entre la semelle 2 et la dalle inférieure 14.

[0028] On peut ainsi, grâce à cette vessie 18 remplissant la ceinture annulaire 17, contenir entre la semelle 2 et la dalle inférieure 14, une épaisseur sensiblement constante d'un matelas fluide d'un agent de lubrification, destiné à supporter l'ouvrage sur le radier de guidage 1, puis sur le sol, lors du glissement de l'ouvrage, et ce sans risque de fuites latérales d'agent de lubrification compte tenu de la présence des lèvres.

[0029] La pression de l'ouvrage sur le radier de guidage 1, puis sur le sol, compte tenu de l'ordre de grandeur des surfaces en regard, est maintenue, grâce à ce dispositif, dans une fourchette très raisonnable, de l'ordre de 0,3 à 1,5 bars, ce qui permet le soulèvement de l'ouvrage pour une pression d'injection de fluide, d'une part à l'intérieur de la chambre 18 (de l'ordre de 1,5 à 2 bars), et d'autre part entre la dalle inférieure 14 et la semelle 2, l'intensité de la pression d'injection de l'agent de lubrification étant de l'ordre de 0,3 à 1,5 bars.

[0030] Afin d'éviter que l'agent de lubrification ne s'échappe au travers des saignées de réservation 5 pratiquées dans le radier de guidage 1, on dispose dans les zones d'intersection entre les saignées de réservation 5 et les puits d'injection de l'agent de lubrification, une plaque 20 obturant partiellement la section en Ω à ce niveau.

[0031] Les câbles 6 peuvent selon le cas être fabriqués sur place ou encore être préfabriqués et amenés déjà formés sur le chantier. Les côtés latéraux 15 de chaque cadre 13 peuvent éventuellement comporter par ailleurs des bossages 11 extérieurs, disposés au-dessus des rebords du radier de guidage 1 lorsque le cadre 13 repose sur celui-ci, en étant dans ces conditions sensiblement en vis-à-vis et dans le prolongement des bossages d'ancrage passifs 12 de ce radier de guidage 1, prévus en bout des rebords à l'extrémité du radier tournée vers le talus.

[0032] Les bossages actifs 11 du cadre 13 sont aménagés de manière à permettre le montage et le support de vérins 21 hydrauliques, destinés à coopérer avec des câbles 6 de traction tels que, chacun des câbles éventuellement latéraux et des câbles situés entre le radier du cadre 13 et le radier de guidage 1, selon respective-

ment les côtés latéraux et le bord frontal du cadre, ayant une extrémité fixée d'une part sur l'ancrage passif 12 correspondant enfoui dans le sol au niveau de la bêche 3 et étant en prise d'autre part avec le vérin 21 de telle sorte que l'effort de traction sur le câble 6 exercé par ce vérin 21 provoque, par réaction sur le cadre 13, un déplacement correspondant de ce dernier vis-à-vis du radier de guidage 1 en direction du talus.

[0033] Les câbles 6 sont des câbles multifils, formés d'une pluralité de torons aménagés de telle sorte que, à l'extrémité du câble dans l'ancrage passif 12, ils s'épanouissent dans un évidement de celui-ci pour venir se fixer au moyen de clavettes de blocage sur une plaque d'appui 22, assurant une répartition convenable des efforts créés par le vérin de traction 21 correspondant.

[0034] La zone d'épanouissement du câble 6 à l'intérieur d'un orifice 23 pratiqué dans l'ancrage passif 12 s'effectue au sein d'une trompette 24. L'axe principal de cet orifice 23 est incliné d'un angle β par rapport à l'axe horizontal, cet angle étant compris entre 5 et 15° et préférentiellement voisin de 10°.

[0035] De même, au niveau des bossages du cadre 13 constituant les points d'ancrage actif 11, on prévoit que chaque orifice 24 au travers duquel débouche chaque câble 6 de traction, est incliné d'un angle α par rapport à l'axe horizontal, cet angle étant compris entre 5 et 15° et préférentiellement voisin de 10°.

[0036] En outre chacun des orifices 23, 24 réalisés au sein des points d'ancrage actifs 11 et passifs 12 est pourvu d'un déviateur 23'. Ce déviateur 23' est réalisé à partir d'un tube, notamment métallique, qui est en plus cintré.

[0037] Il forme ainsi un fourreau de guidage pour chacun des câbles de traction 6 entre les points d'ancrage 11, 12 et les saignées de réservation 5 réalisées dans le radier de guidage 1.

[0038] Le cadre 13 coulé sur son radier de guidage 1, avec une disposition analogue de chaque côté du talus dans l'exemple plus spécialement considéré, étant à nouveau rappelé que le même processus peut mis en oeuvre avec un seul cadre et un radier unique aménagé d'un côté du talus, on procède alors au sectionnement momentané de la voie et à la réalisation à travers le talus d'une fouille dont les dimensions transversalement sont sensiblement celles des cadres qui, une fois mis en place dans cette fouille, délimiteront le passage réalisé sous la voie.

[0039] Chacun de ces cadres 13 est ripé progressivement et mutuellement l'un vers l'autre sur les radiers de guidage 1 qui les supportent, jusqu'au moment où ces câbles, qui cheminent horizontalement au sein des saignées de réservation 5, se rejoignent dans le plan médian du talus, en assurant la continuité du passage les sous-couches ou le ballast sur le dessus de la dalle supérieure 16 de chaque cadre 13 pouvant être rapidement remis en place, avant que la voie ne soit reconstituée de façon à permettre la reprise du trafic qui a été seulement interrompu pendant les opérations de ripage

des cadres 13, comme indiqué ci-dessus.

[0040] On assure ainsi la réalisation d'un passage sous une voie ferrée ou le cas échéant une chaussée ou autre, d'une manière simple, rapide et efficace, avec un temps d'interruption du trafic sur cette voie aussi limité que possible. Le guidage des cadres et leur glissement sur les deux radiers est rendu très facile par la conception de ces derniers et notamment la présence des rebords latéraux qu'ils comportent, permettant d'obtenir un positionnement très précis des cadres l'un vers l'autre au fur et à mesure de leur rapprochement. En outre et comme déjà précisé, leur glissement peut être si nécessaire facilité par une lubrification convenable de la semelle du radier et de la dalle inférieure des cadres, mais dans tous les cas sans nécessiter l'emploi à travers la fouille de longrines ou autres rails de support tels qu'utilisés dans les solutions classiques et dont la mise en place est longue et délicate, et exige en conséquence une interruption plus grande du trafic.

[0041] De plus, étant donné que les efforts de traction des vérins sur les câbles 6 sont répartis dans un plan transversal de la bêche 3, il n'y a plus de risque d'arrachement et de fléchissement de celle-ci.

[0042] On peut ainsi, grâce à ce procédé, mettre en place des ouvrages préfabriqués en béton de masse considérable, en raison de l'action conjointe d'une pluralité de points d'action devant exercer le déplacement de l'ouvrage et d'un joint annulaire qui permet de maintenir entre la semelle 2 et la dalle 14 un matelas d'un agent de lubrification supportant le poids de l'ouvrage lors de son glissement, l'effort exercé sur le cadre 13 étant exercé de manière répartie sur une longrine préalablement enfouie dans le sol.

[0043] A noter en outre que, la pression au sol due aux cadres 13 glissant sur leurs radiers de guidage 1 étant inférieure à celle créée par la masse de terre enlevée dans la fouille, les risques de tassement du sol comme on les rencontre dans un processus de ripage des cadres sur des longrines préalablement réalisées en travers de cette fouille, sont éliminés, ce qui permet une mise en place plus sûre des cadres.

[0044] Bien entendu et comme il résulte de ce qui précède, l'invention ne se limite pas à l'exemple de mise en oeuvre plus spécialement décrit ci-dessus en référence aux dessins annexés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes entrant dans le cadre des revendications ci-après, en particulier lorsque le passage à aménager sous la voie est formé au moyen d'un cadre unique et non plus comme ci-dessus à l'aide de deux cadres homologues se rejoignant dans le plan médian du talus au milieu de la fouille. Egalement, en tant que variante de réalisation, on peut prévoir le fait que les câbles de traction cheminent au sein de réservations prévues dans le radier du cadre plutôt que dans le radier de guidage, ces câbles descendant dans ces réservations par l'intermédiaire de déviateurs positionnés transversalement par rapport au radier de guidage. Cette variante de réalisation est illustrée aux figures 7 et 8.

[0045] Particulièrement, comme illustré sur la figure 8 qui représente un détail de construction du passage des câbles 6 au sein d'une rainure réalisée dans le radier du cadre, on peut remarquer que cette rainure de guidage dans le radier du cadre 13 est formée par l'assemblage de cornières préalablement solidarisiées au radier de guidage 1, à l'aide de vis en plastique qui seront sectionnées lors du déplacement de l'ouvrage, ces cornières étant revêtues par un profilé métallique qui est soudé à celles-ci après avoir fait cheminer dans le logement délimité par les deux cornières latérales, les torons des câbles 6.

15 Revendications

1. Procédé pour la construction d'un ouvrage sous un talus de support d'une voie ferrée ou routière consistant à sectionner temporairement la voie au droit de l'emplacement prévu dans le talus de support de cette voie pour le passage à réaliser, à effectuer une fouille par excavation du terrain dans cet emplacement, à préalablement fabriquer ou disposer, sur au moins un côté de la fouille, au moins un radier plat de guidage (1) supportant au moins un radier du cadre (13) de l'ouvrage en béton, à disposer des câbles de traction (6) qui sont chacun solidaire à une extrémité d'un point d'ancrage fixe (12) et dont l'autre extrémité est en prise avec au moins un vérin de traction (21) porté par le radier du cadre (13) au niveau d'un point d'ancrage actif (11), de manière que l'effort de traction exercé sur les câbles (6) par les vérins (21) se traduise, par suite de la réaction sur les points d'ancrage passifs (12), par un effet de poussée sur le radier du cadre (13) qui glisse progressivement sur le radier de guidage (1), puis sur le sol de la fouille, pour assurer directement sa pénétration dans celle-ci, en avant du dit radier du guidage (1),

caractérisé en ce que les câbles (6) sont placés en dessous du cadre (13) à l'intérieur de saignées de réservation (5) réalisées dans le radier de guidage (1) ou dans le radier du cadre (13), **en ce que** les points d'ancrage passifs (12) sont répartis au niveau de l'extrémité avant du radier de guidage (1) dans la largeur d'au moins une bêche (3) liée audit radier, enfouie dans le sol perpendiculairement à l'axe de traction, et, dans la partie enfouie de cette bêche (3), **en ce que** les points d'ancrage actifs (11) sont répartis sur la largeur du cadre (13), et **en ce qu'on** incorpore dans les ancrages actifs (11) et passifs (12) des déviateurs incurvés (9, 10) qui constituent des fourreaux de guidage pour chacun des câbles de traction (6) entre les points d'ancrage (11, 12) et les saignées de réservation (5).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on aménage au sein d'une dalle inférieure

(14) de l'ouvrage en béton et en regard de la semelle (2) du radier de guidage, une ceinture annulaire (17) renfermant une vessie (18) déformable sous l'action d'un fluide sous pression, puis on remplit celle-ci d'un fluide de manière à former un joint entre la semelle (2) du radier de guidage (1) et la dalle inférieure (14), la vessie (18) dilatée maintenant, entre la dalle inférieure (14) et la semelle (2), un matelas d'un agent de lubrification préalablement introduit à travers la dalle (14), durant le glissement du cadre (13) de l'ouvrage par rapport au radier de guidage (1), puis au sol.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on aménage au sein de bossages réalisant les points d'ancrage actifs (11), des orifices (24) débouchant inclinés d'un angle α par rapport à l'axe horizontal, cet angle étant compris entre 5 et 15°.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'on incline l'orifice (24) selon un angle α voisin de 10°.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on aménage au sein de bossages réalisant les points d'ancrage passifs (12), des orifices (23) débouchant inclinés d'un angle β par rapport à l'axe horizontal, cet angle étant compris entre 5 et 15°.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'on incline l'orifice (23) selon un angle β voisin de 10°.

Claims

1. Method of constructing a structure beneath an embankment supporting a railway track or a roadway, consisting in temporarily cutting the track/roadway in line with the intended location in the embankment supporting the track/roadway for the passage that is to be produced, in digging a trench by excavating the ground in that location, in previously producing or arranging, on at least one side of the trench, at least one flat guide bed (1) supporting at least one bed of the concrete frame (13) of the structure, in arranging traction cables (6) which are each fixedly connected at one end to a fixed anchoring point (12) and the other end of which is in engagement with at least one traction jack (21) carried by the bed of the frame (13) in the region of an active anchoring point (11), in such a manner that the pull exerted on the cables (6) by the jacks (21) is converted, as a result of the reaction on the passive anchoring points (12), into a thrust effect on the bed of the frame (13), which gradually slides on the guide bed

(1), then on the bottom of the trench, in order directly to ensure its penetration into said trench, in front of said guide bed (1),

characterised in that the cables (6) are located beneath the frame (13) inside clearance grooves (5) formed in the guide bed (1) or in the bed of the frame (13), **in that** the passive anchoring points (12) are distributed at the front end of the guide bed (1) in the width of at least one spade (3) which is connected to said bed and is buried in the ground perpendicular to the axis of traction, and, in the buried portion of that spade (3), **in that** the active anchoring points (11) are distributed over the width of the frame (13), and **in that** curved deflectors (9, 10) are incorporated into the active anchorages (11) and passive anchorages (12), which deflectors constitute guide sheaths for each of the traction cables (6) between the anchoring points (11, 12) and the clearance grooves (5).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** an annular belt (17) containing a bladder (18) which is deformable under the action of a pressurised fluid is provided within a lower plate (14) of the concrete structure and facing the base (2) of the guide bed, then the bladder (18) is filled with a fluid in such a manner as to form a joint between the base (2) of the guide bed (1) and the lower plate (14), the dilated bladder (18) maintaining, between the lower plate (14) and the base (2), a mattress of a lubricating agent previously introduced through the plate (14), during the sliding of the frame (13) of the structure relative to the guide bed (1), then on the ground.

3. Method according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** there are provided within bosses forming the active anchoring points (11) orifices (24) which open inclined by an angle α relative to the horizontal axis, that angle being from 5 to 15°.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the orifice (24) is inclined by an angle α close to 10°.

5. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** there are provided within bosses forming the passive anchoring points (12) orifices (23) which open inclined by an angle β relative to the horizontal axis, that angle being from 5 to 15°.

6. Method according to claim 5, **characterised in that** the orifice (23) is inclined by an angle β close to 10°.

Patentansprüche

1. Verfahren für die Konstruktion eines Bauwerkes un-

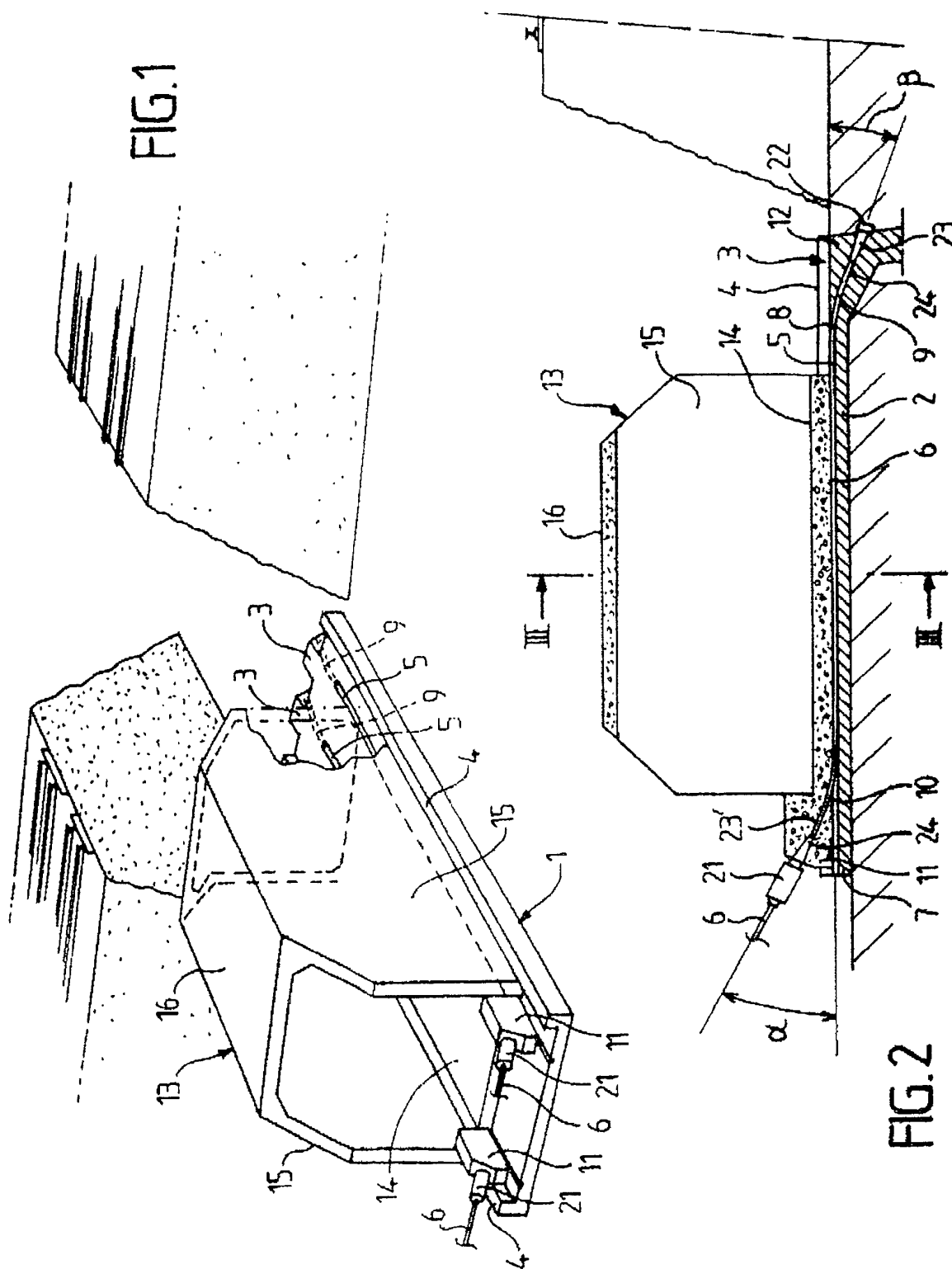
ter einer Tragböschung einer Eisenbahnstrecke oder einer Straße, das darin besteht, die Strecke im rechten Winkel zu der vorgesehenen Stelle in der Tragböschung dieser Strecke für den herzustellenden Durchgang vorübergehend zu durchtrennen, einen Aushub durch Ausbaggern des Geländes an dieser Stelle durchzuführen, an mindestens einer Seite des Aushubs mindestens eine flache Führungssohle (1) im Vorhinein herzustellen oder anzuordnen, die mindestens eine Sohle des Rahmens (13) des Betonbauwerkes trägt, Zugkabel (6) anzuordnen, die jedes einstückig mit einem Ende eines ortsfesten Verankerungspunktes (12) verbunden sind, und deren anderes Ende mit mindestens einem Zugzylinder (21) im Eingriff steht, der von der Sohle des Rahmens (13) in Höhe eines aktiven Verankerungspunktes (11) getragen wird, so dass die durch die Zylinder (21) auf die Kabel (6) ausgeübte Zugkraft, aufgrund der Reaktion an den passiven Verankerungspunkten (12), in eine Schubwirkung auf die Sohle des Rahmens (13) umgesetzt wird, die schrittweise auf der Führungssohle (1), danach auf dem Boden des Aushubes gleitet, um direkt sicherzustellen, dass sie vor der Führungssohle (1) in diesen eindringt,

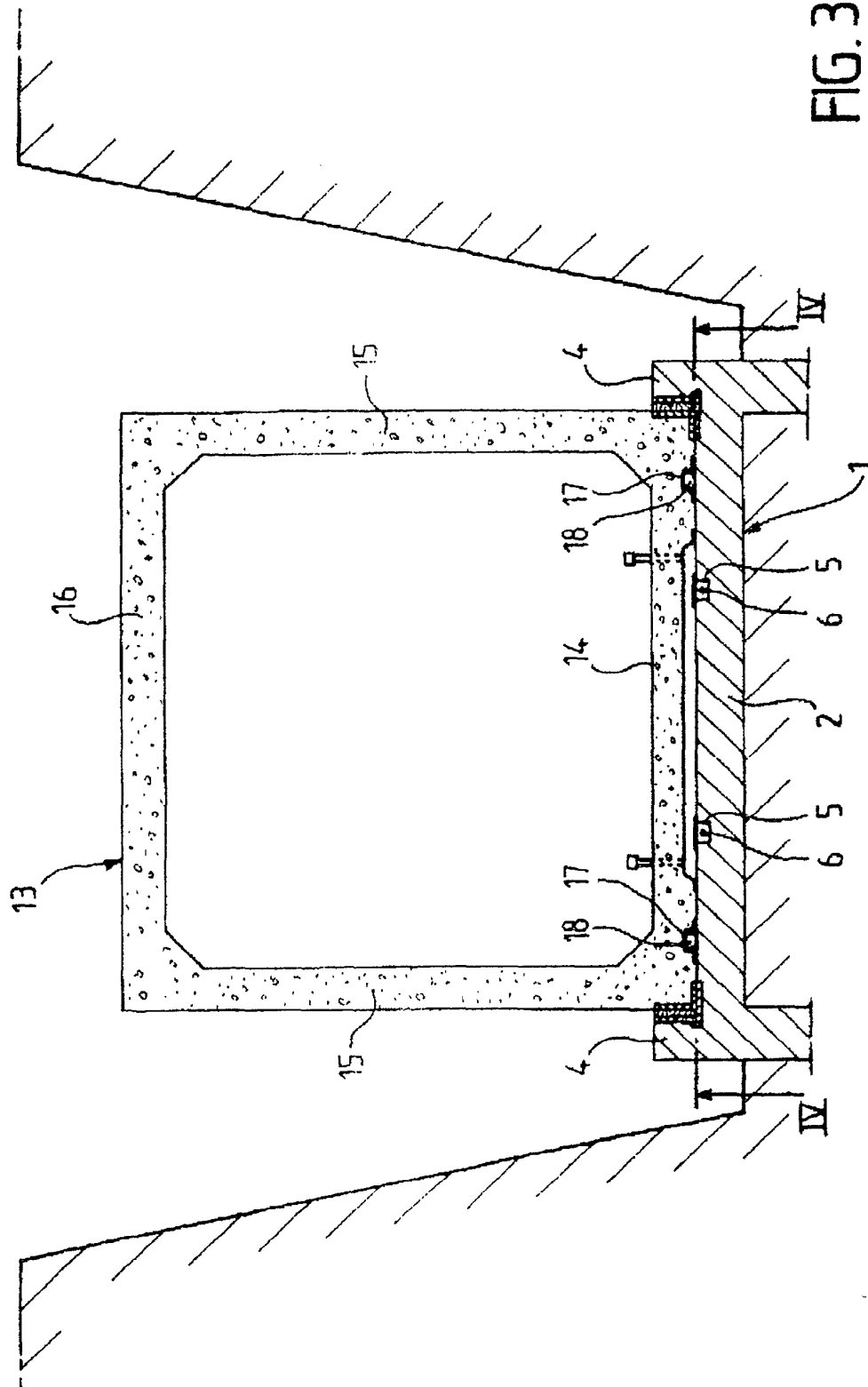
dadurch gekennzeichnet, dass die Kabel (6) unter dem Rahmen (13) innerhalb von Aussparungseinschnitten (5) angeordnet sind, welche in der Führungssohle (1) oder in der Sohle des Rahmens (13) ausgeführt sind, dadurch, dass die passiven Verankerungspunkte (12) in Höhe des vorderen Endes der Führungssohle (1) über die Breite von mindestens einem Verankerungssporn (3), der mit der Sohle verbunden und quer zu der Zugachse in den Boden eingelassen ist, und an dem eingelassenen Teil dieses Verankerungsspornes (3) verteilt sind, dadurch, dass die aktiven Verankerungspunkte (11) über die Breite des Rahmens (13) verteilt sind, und dadurch, dass in den aktiven (11) und den passiven Verankerungen (12) gekrümmte Umlenker (9, 10) integriert sind, welche Führungshülsen für jedes der Zugkabel (6) zwischen den Verankerungspunkten (11, 12) und den Aussparungseinschnitten (5) darstellen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb einer unteren Platte (14) des Betonbauwerkes und gegenüber dem Fundamentstreifen (2) der Führungssohle ein ringförmiger Gürtel (17) angeordnet ist, der eine Blase (18) einschließt, die unter der Einwirkung eines Druckfluids verformbar ist, diese danach mit einem Fluid derart gefüllt wird, dass eine Dichtung zwischen dem Fundamentstreifen (2) der Führungssohle (1) und der unteren Platte (14) ausgebildet wird, wobei die ausgedehnte Blase (18), zwischen der unteren Platte (14) und dem Fundamentstreifen (2), eine Schicht eines Schmiermittels aufrechterhält, das

zuvor durch die Platte (14) hindurch während des Gleitens des Rahmens (13) des Bauwerkes im Verhältnis zu der Führungsplatte (1), und danach zu dem Boden, eingeführt wurde.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb von Vorsprüngen, welche die aktiven Verankerungspunkte (11) ausbilden, Öffnungen (24) angeordnet sind, welche in einem Winkel α im Verhältnis zu der horizontalen Achse geneigt austreten, wobei dieser Winkel zwischen 5° und 15° beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (24) gemäß einem Winkel α geneigt ist, der in der Nähe von 10° liegt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb von Vorsprüngen, welche die passiven Verankerungspunkte (12) ausbilden, Öffnungen (23) angeordnet sind, welche in einem Winkel β im Verhältnis zu der horizontalen Achse geneigt austreten, wobei dieser Winkel zwischen 5° und 15° beträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (23) gemäß einem Winkel β geneigt ist, der in der Nähe von 10° liegt.





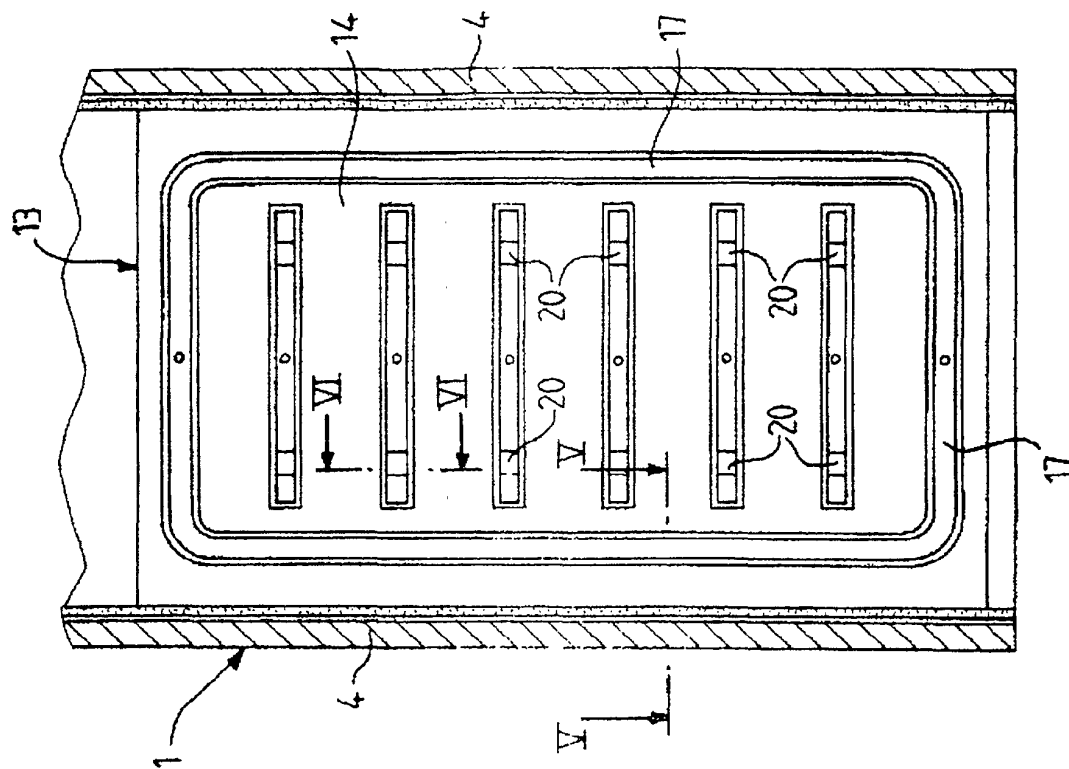


FIG. 4

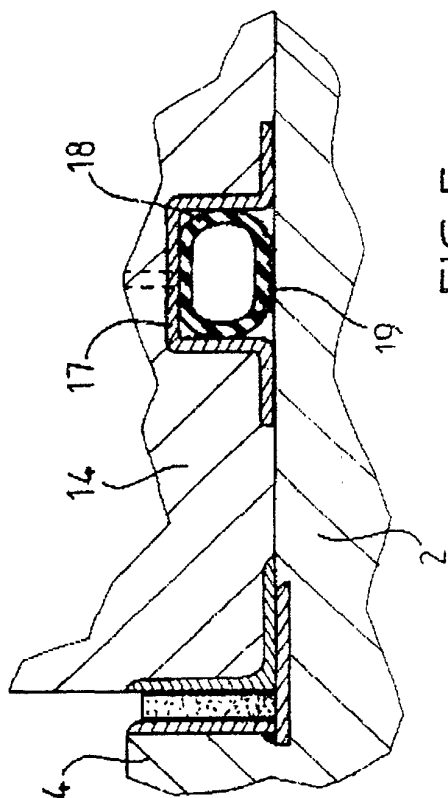


FIG. 5

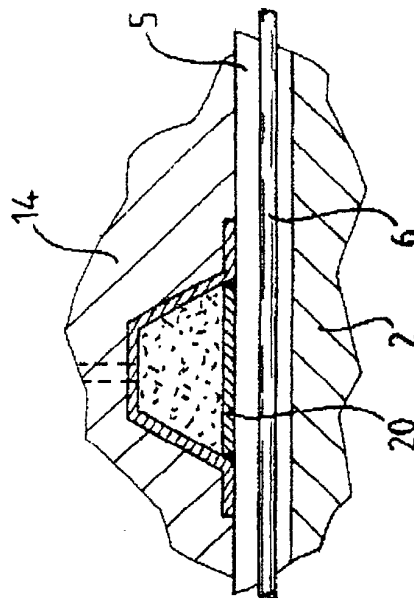


FIG. 6

