(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 611 848 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **93402960.4**

(51) Int. Cl.[5]: **E01D 21/04**, E21D 9/00

(22) Date de dépôt: **07.12.93**

(30) Priorité: **19.02.93 FR 9301939**

(43) Date de publication de la demande:
24.08.94 Bulletin 94/34

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL PT

(71) Demandeur: **Beauthier, Jean Marie**
179, rue de la Pompe
F-75116 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Beauthier, Jean Marie**
179, rue de la Pompe
F-75116 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain et al**
Cabinet ARMENGAUD AINE
3 Avenue Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

(54) Procédé pour la construction d'ouvrages sous un talus de support d'une voie ferrée ou analogue.

(57) Procédé pour la construction d'un ouvrage sous un talus de support d'une voie ferrée (1) ou d'une chaussée, consistant à sectionner temporairement la voie (1) au droit de l'emplacement prévu dans le talus de support (2) de cette voie pour le passage à réaliser, et à effectuer une fouille (25) par excavation du terrain dans cet emplacement, caractérisé en ce qu'il consiste à préalablement fabriquer ou disposer, sur au moins un côté de la fouille (25), le cas échéant dans chacun des deux côtés de celle-ci, de part et d'autre du talus et en vis-à-vis l'un de l'autre, au moins un radier plat (3) de support et de guidage pour un cadre creux (13) en béton, le cadre (13) étant porté par le radier (3) à l'extérieur de la fouille (25), à mettre en place, parallèlement aux côtés latéraux du cadre creux (13), au moins un câble de traction (20), ce câble (20) étant solidarisé à une extrémité d'un point d'ancrage fixe (12, 28) tandis que l'autre extrémité est en prise avec un vérin (19) porté par le cadre (13), de manière que l'effort de traction exercé sur le câble (20) par le vérin (19) se traduise, par suite de la réaction sur le bossage d'ancrage (12,28), par un effet de poussée sur le cadre (13) qui glisse progressivement sur le radier (3) puis sur le sol de la fouille (25), pour assurer directement sa pénétration dans celle-ci, en avant du radier (3).

EP 0 611 848 A1

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.

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, le terrain étant alors reconstitué sur l'ouvrage avant que la voie ne soit reformée, en permettant la reprise immédiate du trafic.

Plus particulièrement encore, l'invention concerne un procédé de construction dans lequel l'ouvrage à mettre en place sous la voie est constitué au moyen d'un, voire de deux cadres, creux et en béton, préfabriqués, 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.

A cet effet, le procédé considéré, 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, et à effectuer une fouille par excavation du terrain dans cet emplacement, se caractérise en ce qu'il consiste à préalablement fabriquer ou disposer, sur au moins un côté de la fouille, le cas échéant dans chacun des deux côtés de celle-ci de part et d'autre du talus et en vis-à-vis l'un de l'autre, au moins un radier plat de support et de guidage pour chaque cadre creux en béton, le cadre étant porté par le radier à l'extérieur de la fouille, à mettre en place, parallèlement aux côtés latéraux du cadre creux, au moins un câble de traction, ce câble étant solidarisé à une extrémité d'un point d'ancrage fixe tandis que l'autre extrémité est en prise avec un vérin porté par le cadre, de manière que l'effort de traction exercé sur le câble par le vérin se traduise, par suite de la réaction sur le bossage d'ancrage, par un effet de poussée sur le cadre qui glisse progressivement sur le radier puis sur le sol de la fouille, pour assurer directement sa pénétration dans celle-ci, en avant du radier.

Le procédé selon l'invention consiste ainsi à créer entre le radier portant le cadre, les câbles de traction et les vérins qui exercent un effort sur ces câbles pour déplacer le cadre vis-à-vis du radier, un système de forces fermé, permettant l'avance progressive et autonome du cadre dans la fouille jusqu'à sa mise en place définitive, en traversant totalement cette fouille dans le talus avant que la voie ne soit ensuite reconstituée sur le dessus du cadre, ou dans le cas de deux cadres symétriques préalablement disposés de part et d'autre de cette fouille, leur rapprochement mutuel jusqu'au moment où ces cadres se rejoignent au milieu de l'ouvrage.

En particulier, le procédé selon l'invention permet d'éliminer la réalisation préalable dans la fouille, sur le sol de celle-ci, de longrines transversales à la direction de la voie s'étendant à travers le talus et sur lesquelles, selon le procédé classique, on fait glisser le cadre, la réalisation de ces longrines, pour leur donner une rectitude convenable, étant complexe, longue et onéreuse.

Dans un premier mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on aménage le radier plat de manière à lui faire comporter au moins un bossage constituant le point d'ancrage du câble de traction, ce bossage étant disposé au voisinage de l'extrémité du radier dirigée vers la fouille.

Dans un autre mode d'exécution, on constitue le point d'ancrage au moyen d'au moins un massif, immobilisé dans le sol, disposé de l'autre côté de la fouille par rapport au radier, le câble de traction s'étendant à travers la fouille.

Dans ces conditions et quelle que soit la variante plus particulièrement retenue, le procédé consiste à associer chaque cadre à au moins deux premiers câbles parallèles, s'étendant respectivement selon chacun des côtés latéraux de ce cadre. Toutefois et en variante, on peut faire coopérer chacun des cadres avec quatre câbles parallèles, deux à deux symétriques de part et d'autre du plan médian du cadre, les deux premiers câbles étant disposés selon ses côtés latéraux à l'extérieur du cadre, tandis que les deux seconds traversent librement des passages longitudinaux prévus à l'intérieur de la dalle inférieure du cadre.

Notamment et selon le cas, on peut prévoir deux points d'ancrage constitués par des bossages prévus sur le radier de chaque côté du cadre pour une paire de câbles parallèles, et deux autres points d'ancrage constitués par deux massifs immobilisés dans le sol pour l'autre paire de câbles. En particulier, les câbles de l'une des paires peuvent être les premiers câbleset ceux de l'autre paire les seconds, ou vice-versa.

De préférence, le cadre est associé à deux premiers câbles parallèles, s'étendant respectivement selon chacun des côtés latéraux de ce cadre. Selon une variante cependant, le cadre peut coopèrer avec quatre câbles parallèles, deux à deux symétriques de part et d'autre du plan médian du cadre, les deux premiers câbles étant disposés selon ses côtés latéraux à l'extérieur du cadre, tandis que les deux seconds traversent librement des passages longitudinaux prévus à l'intérieur de la dalle inférieure du cadre.

Selon une caractéristique particulière, les bossages d'ancrage des câbles sont ménagés dans la partie frontale du radier, au plus près des côtés de la fouille dans le talus, les vérins de traction étant montés dans la partie postérieure du cadre supporté par ce radier.

Selon une autre caractéristique, le radier comporte une semelle, de profil rectangulaire, dont la largeur est sensiblement égale à celle du cadre.

Avantageusement, le radier est immobilisé sur le sol, sur le côté du talus supportant la voie, au moyen de parties en saillie propres à être enfouies dans le sol de manière à constituer des "bêches" d'ancrage de ce radier. Le cas échéant, le radier est associé à des tirants d'ancrage dont une extrémité est solidarisée du bord du radier opposé au talus et dont l'autre extrémité est noyée dans un massif de béton enfoui dans le sol.

Selon encore une autre caractéristique, le cadre, réalisé en béton, comporte latéralement des bossages externes permettant le montage des vérins de traction, chaque bossage externe prévu sur le cadre étant disposé sensiblement en regard d'un bossage d'ancrage du radier portant ce cadre.

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.

De préférence également, chaque radier comporte latéralement des bords relevés pour le guidage du cadre glissant sur celui-ci sous l'effet des câbles de traction. Avantageusement et pour faciliter s'il y a lieu ce glissement, on injecte en permanence entre la face inférieure de chaque cadre et la face supérieure du radier, une couche de bentonite ou autre matériau analogue, apte à lubrifier mutuellement les surfaces en regard.

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 schématique en perspective d'un talus de support d'une voie ferrée et à travers lequel est aménagée une fouille pour la mise en place d'un ouvrage délimitant un passage sous la voie, au moyen du procédé selon l'invention.
- La Figure 2 représente une vue en perspective d'un radier plat, construit sur un des côtés du talus en regard de la fouille et sur lequel est mis en place un cadre creux, propre à constituer selon le cas le passage à réaliser ou seulement une moitié de ce passage, ce cadre étant alors associé à un cadre homologue symétrique.
- Les Figures 3 et 4 sont des vues respectivement en coupes longitudinale partielle et transversale d'un radier et du cadre porté par celui-ci.
- Les Figures 5 et 6 sont des vues à plus faible échelle, respectivement en coupe longitudinale et en coupe transversale du passage réalisé sous la voie, permettant de mieux expliciter les diverses étapes de mise en oeuvre du procédé.
- La Figure 7 est une vue en perspective analogue à la Figure 2, relative à une autre variante de réalisation.
- La Figure 8 illustre un perfectionnement apporté au radier de support du cadre, pour améliorer sa résistance aux efforts de traction exercés sur ce cadre par les divers câbles. Sur la Figure 1, la référence 1 désigne une voie ferrée d'un type en lui-même classique, construite à la partie supérieure d'un talus 2, à travers lequel doit être réalisé un passage pour piétons ou véhicules, ce passage s'étendant sous la voie.

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 passage en question.

Dans un premier temps, on construit, de part et d'autre du talus 2, deux radiers de support et de guidage 3 dont un seul est représenté sur les Figures 1 à 3, ces radiers étant disposés en regard l'un de l'autre vis-à-vis du plan médian 4 de la voie 1, comme schématisé sur les Figures 5 et 6.

Chaque radier 3 (Figure 1) est constitué d'une semelle plate en béton 5, de préférence coulée sur place et comportant des parties en saillie telles que 6 s'étendant sous cette semelle pour constituer des bêches d'immobilisation du radier dans le sol

7. Le cas échéant, le radier est associé à des tirants d'ancrage 8 dont une extrémité 9 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 10. Sur ses côtés latéraux, la semelle 5 comprend des rebords 11 dont le rôle sera précisé plus loin. Dans sa partie frontale, en regard du talus 2, le radier 3 comporte, à l'extrémité de chaque rebord 11, un bossage d'ancrage 12.

Dans un second temps, on dispose sur chaque radier de guidage 3 ainsi réalisé et immobilisé sur le sol, un cadre creux 13 (voir Figures 2 et 3), généralement à section droite rectangulaire et comportant une dalle inférieure 14, des côtés latéraux 15 et 16 et une dalle supérieure 17, parallèle à la dalle 14, la largeur du cadre 13 étant sensiblement égale à celle qui sépare, sur le radier 3, les rebords 11 de celui-ci, de telle sorte que, une fois le cadre 13 mis en place sur le radier, ce cadre puisse glisser sur ce dernier, ce glissement pouvant être notamment facilité par une injection entre la semelle 5 et la dalle 14, entre leurs faces en regard, d'un coulis de bentonite ou autre produit analogue, assurant une lubrification éventuellement utile lors du déplacement relatif du cadre sur le radier, puis sur le sol en avant du radier au fur et à mesure que le cadre se déplace en se déportant vis-à-vis de celui-ci, de la manière explicitée ci-après.

Les cadres 13 peuvent selon le cas être fabriqués sur place ou encore être préfabriqués et amenés déjà formés sur le chantier. Les côtés latéraux 15 et 16 de chaque cadre 13 comportent par ailleurs des bossages extérieurs 18, disposés au-dessus des rebords 11 du radier 3 lorsque le cadre repose sur celui-ci, en étant dans ces conditions sensiblement en vis-à-vis et dans le prolongement des bossages d'ancrage 12 de ce radier, prévus en bout des rebords, à l'extrémité du radier tournée vers le talus 2.

Les bossages 18 du cadre sont aménagés de manière à permettre le montage et le support de vérins hydrauliques 19, destinés à coopérer avec des câbles de traction tels que 20, chacun de ces câbles, selon les côtés latéraux 15 et 16 du cadre, ayant une extrémité fixée sur le bossage 12 correspondant et étant en prise avec le vérin 19 de telle sorte que l'effort de traction sur le câble exercé par ce vérin provoque, par réaction sur le cadre, un déplacement correspondant de ce dernier vis-à-vis du radier en direction du talus 2.

Avantageusement et comme représenté schématiquement sur la Figure 4, les câbles 20 sont des câbles multifils, formés d'une pluralité de torons 21 aménagés de telle sorte que, à l'extrémité du câble dans le bossage 12, ils s'épanouissent dans un évidement 22 de celui-ci pour venir se fixer au moyen de clavettes de blocage 23 sur une plaque d'appui 24, assurant une répartition convenable des efforts créés par le vérin de traction 19 correspondant.

Le cadre 13 étant mis en place sur son radier 3, avec une disposition analogue de chaque côté du talus 2 dans l'exemple plus spécialement considéré, étant à nouveau rappelé que le même processus peut être 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 1 et à la réalisation à travers le talus d'une fouille 25 dont les dimensions transversales sont sensiblement celles des cadres 13 qui, une fois mis en place dans cette fouille, délimiteront le passage réalisé sous la voie.

Les Figures 5 et 6 permettent de comprendre facilement comment s'effectue la mise en place des deux cadres 13 de chaque côté du talus dans la fouille 25, chacun de ces cadres étant ripé progressivement et mutuellement l'un vers l'autre sur les radiers 3 qui les supportent, jusqu'au moment où ces câbles se rejoignent dans le plan médian 4 du talus 2, en assurant la continuité du passage, le terrain sur le dessus de la dalle supérieure 17 de chaque cadre pouvant être rapidement remis en place, avant que la voie 1 ne soit reconstituée de façon à permettre la reprise du trafic qui a été seulement interrompu pendant les opérations de ripage des cadres comme indiqué ci-dessus.

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.

A noter en outre que, la pression au sol due aux cadres glissant sur leurs radiers 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.

De plus, si en règle générale l'utilisation de câbles 20 disposés selon les côtés latéraux 15 et 16 de chaque cadre suffit à assurer un ripage satisfaisant de celui-ci, on peut prévoir selon d'autres variantes d'améliorer la répartition des efforts de poussée sur les cadres en utilisant d'autres câbles de traction, par exemple tels que 26 (voir Figures 2 et 3), disposés dans des trous prévus dans la dalle inférieure 14 du cadre 13 et ancrés à l'avant du radier 3 sur des plaques de butée 27, disposées de manière à ne pas gêner l'avance du cadre dans la fouille 25.

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.

Ainsi et comme représenté sur la Figure 7, on peut non seulement prévoir la mise en oeuvre d'un cadre unique 13 à faire riper par glissement sur son radier 3 à l'intérieur de la fouille 25 ménagée dans le talus 2, mais disposer les points d'ancrage des câbles de traction 20 et le cas échéant 26 (ici non représentés), non plus sur la partie frontale du radier mais de l'autre côté du talus par rapport à celui-ci.

Dans cette variante, les bossages prévus dans l'exemple précédent dans la partie frontale du radier 3, sont substitués par des massifs 28, préalablement mis en place dans le sol 7, au droit et dans le prolongement du radier mais à l'opposé de celui-ci vis-à-vis de l'emplacement du radier.

Ces massifs 28 sont notamment constitués de deux barrettes parallèles, respectivement 29 et 30, enfouies dans le sol et munies à leur partie supérieure qui affleure dans celui-ci de moyens d'attache de l'extrémité des câbles 20, éventuellement 26, qui permettent, de la manière déjà explicitée, d'exercer sur le cadre 13 son avance progressive à l'intérieur de la fouille 25 en glissant sur le radier 3. Ces barrettes 29 et 30 peuvent être avantageusement immobilisées en position au moyen de tirants 31 dont les extrémités sont solidarisées de blocs 32 de béton ou autre, empêchant leur déplacement et par suite le basculement des massifs 28 sous l'effort de réaction dû à la traction créée par les câbles 20 et 26.

Selon le cas, les paires de câbles, respectivement 20 et 26, prévues le long des côtés et à l'extérieur du cadre 13 d'une part, dans la semelle 14 du cadre d'autre part (Figures 2 et 3 notamment) peuvent être ancrées à leurs extrémités dirigées vers la fouille 25, soit sur les bossages 12 prévus sur le radier 3 en ce qui concerne les câbles 20, les câbles 26 étant solidarisés des massifs 28, soit tous ensemble sur ces massifs, le radier étant dans ce cas dépourvu des bossages 12 comme représenté sur la Figure 7.

On peut également prévoir d'ancrer les câbles 20 sur les massifs 28 et les câbles 26 sur les bossages 12 ou vice-versa.

Dans tous les cas, l'effort exercé par la traction sur les câbles 20 (et 26), crée sur le radier 3 un effort de traction qui tend à faire pivoter celui-ci et en particulier à l'arracher du sol 7, nonobstant son immobilisation par les bêches 6 prévues à l'avant du radier, en direction de la fouille.

C'est pourquoi et selon un perfectionnement entrant avantageusement dans le cadre de la présente invention, on peut prévoir de disposer, lors de la mise en place du radier 3 au droit de la fouille 25 et comme représenté sur la Figure 8, un câble complémentaire 33, tendu à une extrémité 34, contre la partie antérieure 35 du radier et, à son extrémité opposée 36, au voisinage de la partie inférieure de la bâche 6 disposée en avant de ce radier, de manière à exercer un couple sur celui-ci, équilibré par l'effort de traction exercé sur le câble 20 pour assurer le déplacement du cadre 13 sur ce radier.

Revendications

1. Procédé pour la construction d'un ouvrage sous un talus de support d'une voie ferrée (1) ou d'une chaussée, consistant à sectionner temporairement la voie au droit de l'emplacement prévu dans le talus de support (2) de cette voie pour le passage à réaliser, et à effectuer une fouille (25) par excavation du terrain dans cet emplacement, caractérisé en ce qu'il consiste à préalablement fabriquer ou disposer, sur au moins un côté de la fouille, le cas échéant dans chacun des deux côtés de celle-ci, de part et d'autre du talus et en vis-à-vis l'un de l'autre, au moins un radier plat (3) de support et de guidage pour un cadre creux (13) en béton, le cadre étant porté par le radier à l'extérieur de la fouille, à mettre en place, parallèlement aux côtés latéraux du cadre creux, au moins un câble de traction (20), ce câble étant solidarisé à une extrémité d'un point d'ancrage fixe (12, 28) tandis que l'autre extrémité est en prise avec un vérin (19) porté par le cadre, de manière que l'effort de traction exercé sur le câble par le vérin se traduise, par suite de la réaction sur le bossage d'ancrage, par un effet de poussée sur le cadre qui glisse progressivement sur le radier puis sur le

sol de la fouille (25), pour assurer directement sa pénétration dans celle-ci, en avant du radier.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on aménage le radier plat (3) de manière à lui faire comporter un bossage (12) constituant le point d'ancrage du câble de traction (20), ce bossage étant disposé au voisinage de l'extrémité du radier dirigée vers la fouille (25).

3. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on constitue le point d'ancrage au moyen d'un massif (28), immobilisé dans le sol (7), disposé de l'autre côté de la fouille (25) par rapport au radier (3), le câble de traction (20) s'étendant à travers la fouille.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à associer chaque cadre (13) à deux premiers câbles parallèles (20), s'étendant respectivement selon chacun des côtés latéraux (15, 16) de ce cadre.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on fait coopérer chaque cadre (13) avec quatre câbles parallèles (20, 26), deux à deux symétriques de part et d'autre du plan médian du cadre, les deux premiers câbles (20) étant disposés selon les côtés latéraux à l'extérieur du cadre, tandis que les deux seconds (26) traversent librement des passages longitudinaux prévus à l'intérieur de la dalle inférieure (14) du cadre.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on prévoit deux points d'ancrage constitués par des bossages prévus sur le radier de chaque côté du cadre (13) pour une paire de câbles (20) parallèles, et deux autres points d'ancrage constitués par deux massifs (28) immobilisés dans le sol (7) pour l'autre paire de câbles (26).

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les câbles de l'une des paires sont les premiers câbles (20) et les câbles de l'autre paire sont les seconds câbles (26), ou vice-versa.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on dispose les bossages d'ancrage (12) des câbles (20) dans la partie frontale de chaque radier (3), au plus près des côtés de la fouille (25) dans le talus (2), les vérins de traction (19) étant montés dans la partie postérieure du cadre (13) supporté par le radier.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on fait comporter à chaque radier (3) une semelle (6), de profil rectangulaire, dont la largeur est sensiblement égale à celle du cadre (13).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'on immobilise le ou les radiers (3) sur le sol (7), de chaque côté du talus (2) supportant la voie (1), au moyen de parties en saillie (6), propres à être enfouies dans le sol de manière à constituer des "bêches" d'ancrage de chaque radier.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que le ou les radiers (3) sont placés en compression au moyen d'un câble complémentaire (33), tendu entre une des parties en saillie (6) au voisinage de l'extrémité du radier, dirigée vers la fouille (25) et l'extrémité opposée (35) de ce radier, ce câble exerçant un effort de précontrainte du radier qui s'oppose à celui créé par les câbles de traction (20, 26).

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'on fait comporter latéralement à chaque cadre (13) en béton, des bossages externes (18), permettant le montage des vérins de traction, chacun de ces bossages externes étant prévu en regard d'un bossage (12) ou d'un massif d'ancrage (28).

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'on utilise des câbles multifils formés de torons (21), dont les extrémités sont solidaires d'une plaque d'appui (24) en butée sur la face opposée du bossage d'ancrage (12).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'on ménage latéralement sur chaque radier (3) des bords relevés (11) pour le guidage latéral du cadre (13) porté par ce radier.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'on injecte entre la face inférieure de chaque cadre (13) et la face supérieure du radier (3), une couche de bentonite ou autre matériau analogue, apte à lubrifier mutuellement les surfaces en regard pour améliorer le glissement du cadre.

16. Ouvrage construit sous une voie ferrée ou analogue, par mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16.

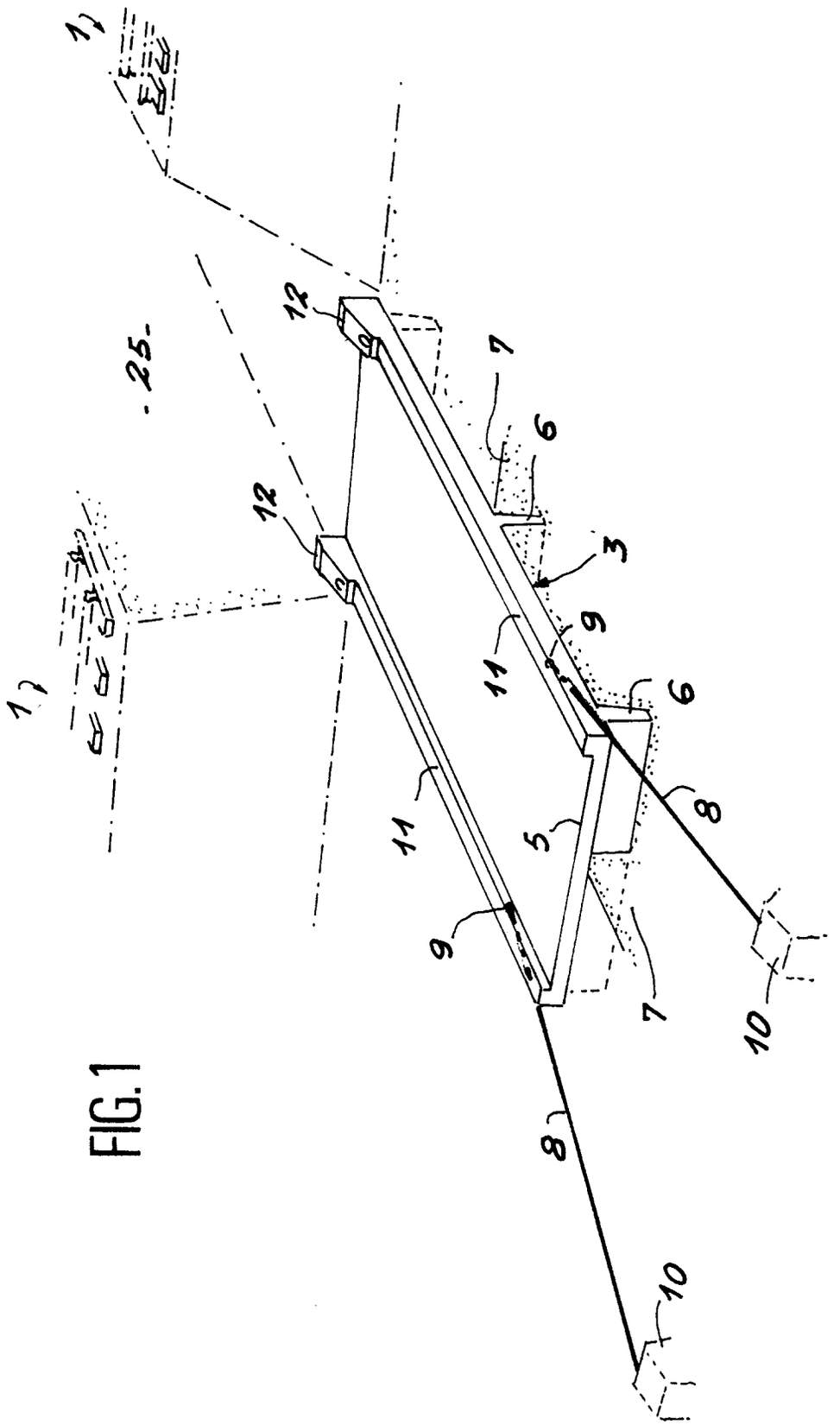
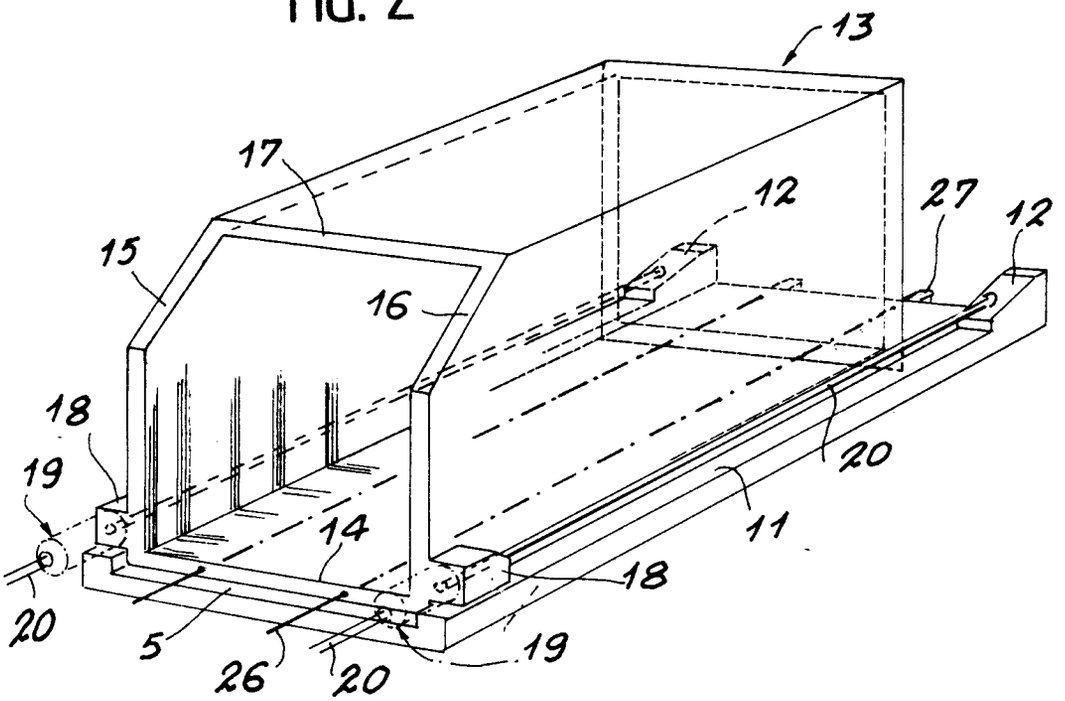


FIG.1

FIG. 2


13
17
12
27
12
15
16
18
19
20
11
14
18
20
5
26
20
19

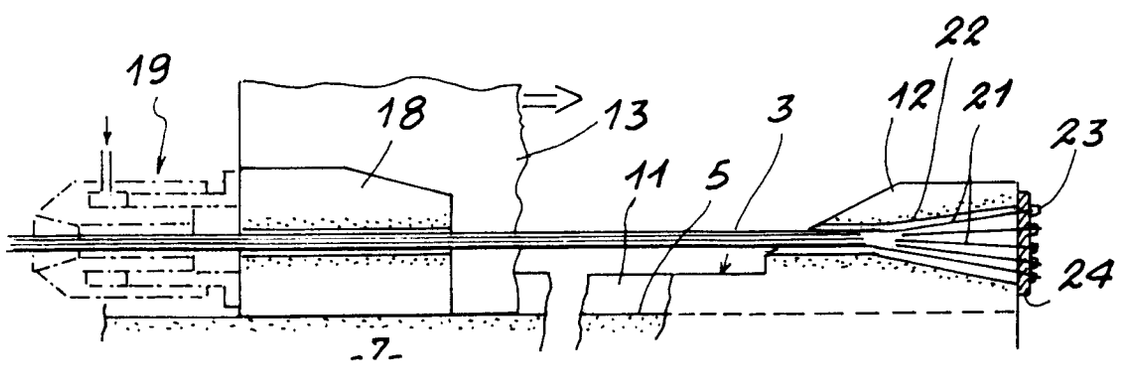
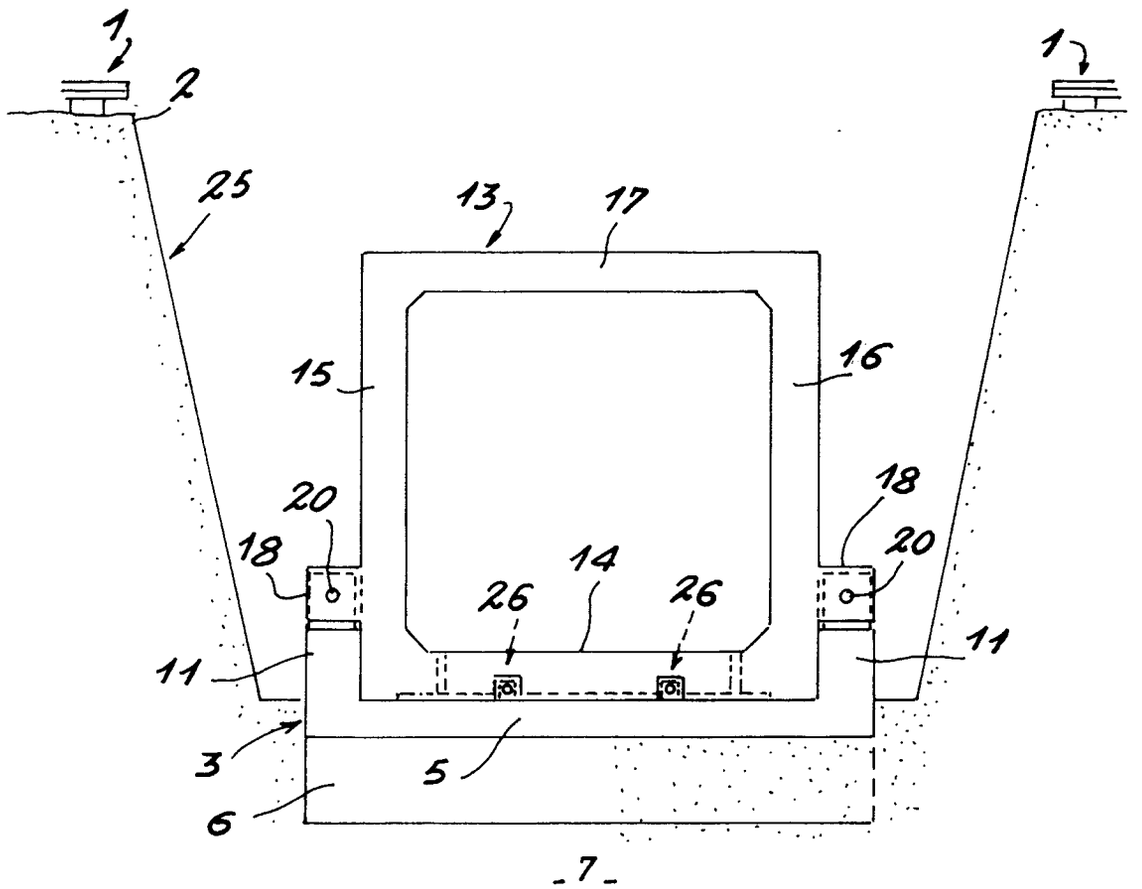

22
19
18
13
3
12
21
23
11
5
24
-7-

FIG. 4

FIG. 3



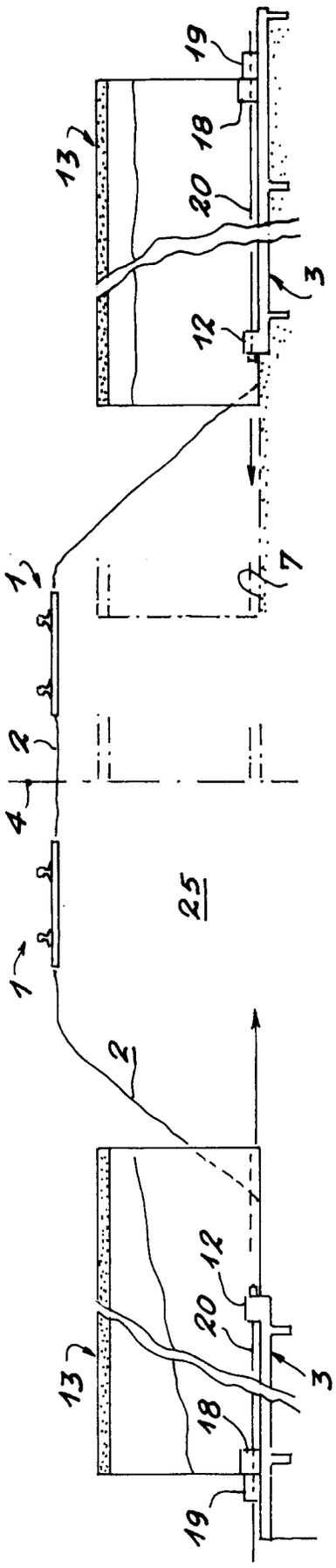

19
18
13
20
3
12
1
7
2
4
25
1
2
12
20
13
18
19
3

FIG. 5

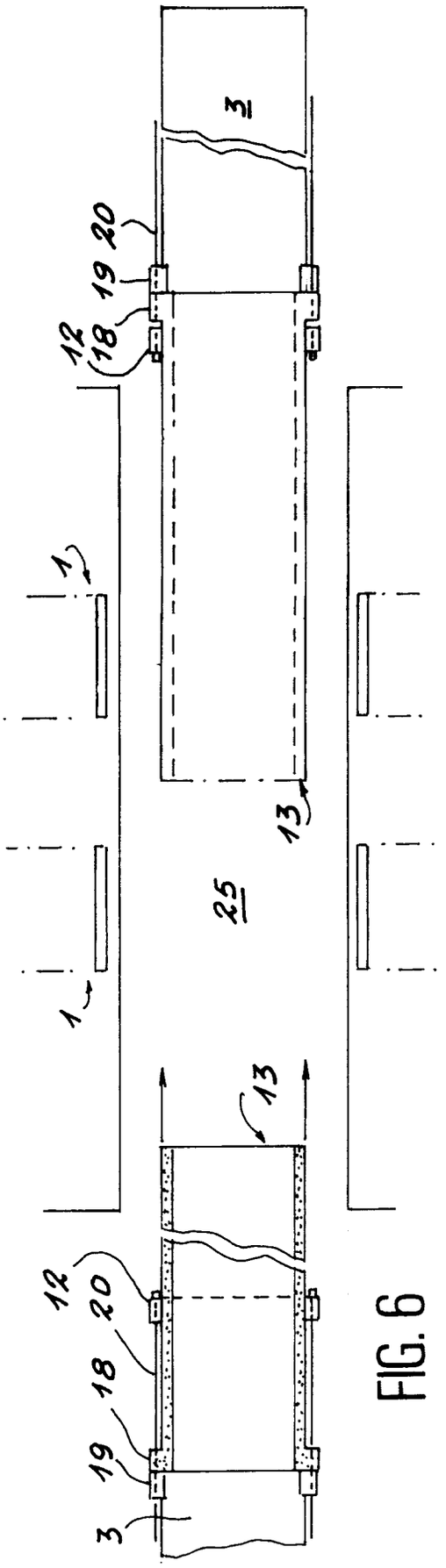

3
20
19
12
18
1
13
25
1
12
20
18
19
3

FIG. 6

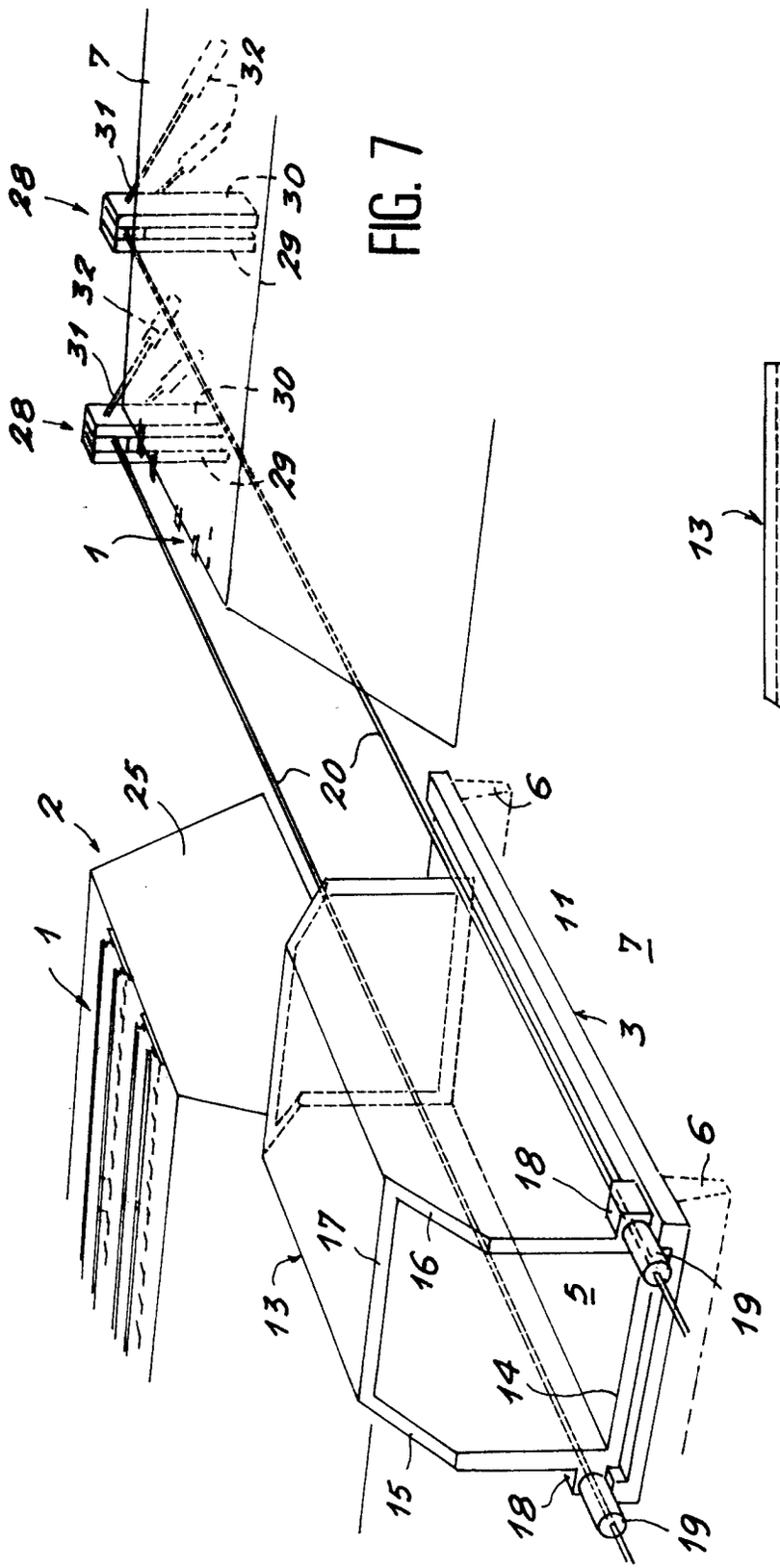

28
31
32
7
29
30
1
20
2
25
6
11
3
18
19
17
16
13
5
14
15

FIG. 7

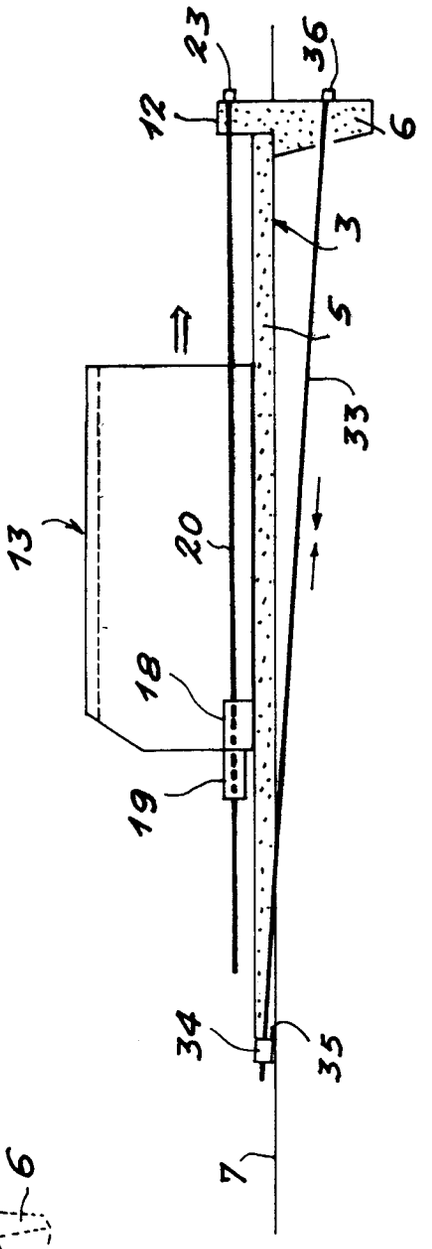

23
36
12
6
3
5
33
13
20
18
19
34
35
7

FIG. 8

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 2960

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	TRAVAUX no. 681 , Novembre 1992 , PARIS FR pages 65 - 71 J.M. BEAUTHIER 'Autofoncage d'un cadre sous voies ferrées à Saint-Laurent-Blangy' * page 66, alinéa 5 - page 68, alinéa 11; figures 5,6 *	1,4,5, 13,15,16	E01D21/04 E21D9/00
A	EP-A-0 245 155 (J.M. BEAUTHIER) * page 6, ligne 22 - page 7, ligne 14; figure 1 *	1,4	
A	AT-B-388 004 (STERN & HAFFERL) * page 4, ligne 7 - page 5, ligne 33; figure 1 *	1,14	
A	DE-A-21 48 366 (EMKA) * figures 1A-4A *	9	
A	EP-A-0 431 909 (AEB JACKED STRUCTURE)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			E01D E21D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	25 Mai 1994	Kriekoukis, S

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)