



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.05.2003 Bulletin 2003/20

(51) Int Cl.7: **E01B 1/00, E01B 9/40**

(21) Numéro de dépôt: **02292596.0**

(22) Date de dépôt: **21.10.2002**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Rada, Nicolas**
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(74) Mandataire: **Gosse, Michel**
ALSTOM
Intellectual Property Department
25,avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: **07.11.2001 FR 0114400**

(71) Demandeur: **Alstom**
75116 Paris (FR)

(54) **Procédé de construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton et selle provisoire pour la mise en oeuvre de ce procédé**

(57) L'invention concerne notamment un procédé de construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton (3) dans lequel la dalle de béton (3) est coulée autour d'éléments d'ancrage (4) permettant la fixation de selles (5) supportant les rails (2) de la voie ferrée, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

- maintien en suspension des rails (2) prémontés sur leurs selles (5) au-dessus de l'endroit où la dalle de béton (3) doit être coulée, chaque selle (5) comportant une embase (51) sous laquelle est disposée

une selle provisoire (1) assurant le guidage précis des éléments d'ancrage (4),

- réglage de la position des rails (2),
- coulage de la dalle de béton (3) jusqu'à hauteur des selles provisoires (1),
- soulèvement des rails (2) et extraction des selles provisoires (1),
- positionnement précis des rails (2) prémontés sur leurs selles (5) sur la dalle de béton (3) dans leur position finale et fixation des selles (5) sur les éléments d'ancrage (4).

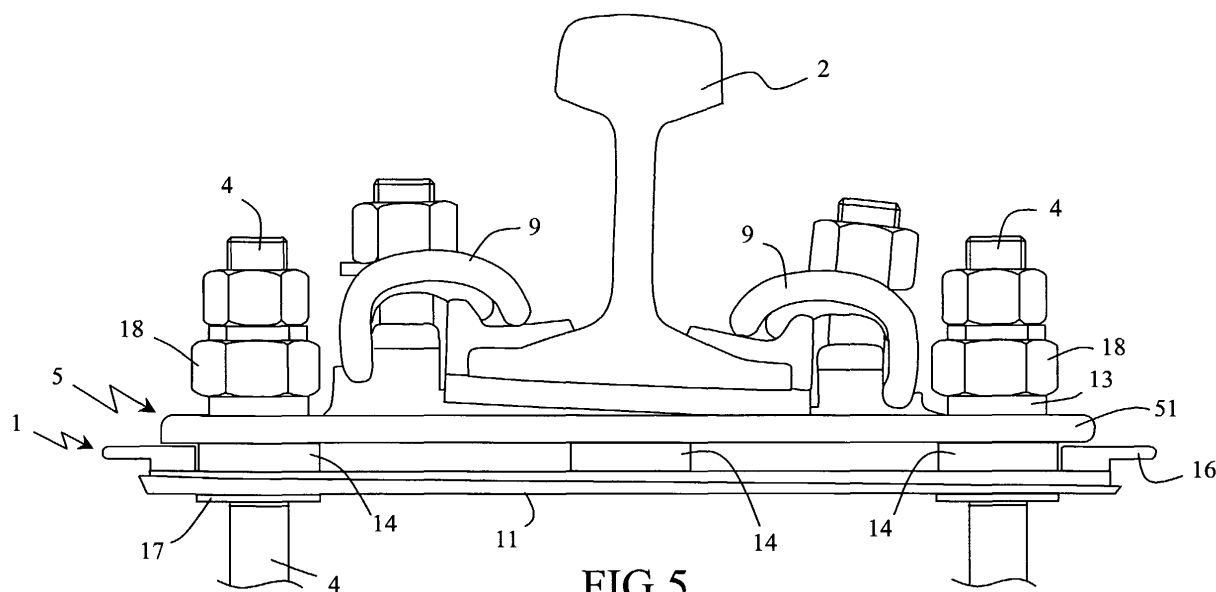


FIG 5

Description

[0001] L'invention se rapporte à un procédé pour la construction d'une voie ferrée et en particulier à un procédé de construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton dans lequel la dalle de béton est coulée autour d'éléments d'ancrage permettant la fixation de selles supportant les rails de la voie ferrée. L'invention concerne également une selle provisoire utilisée dans le procédé selon l'invention.

[0002] Il est connu actuellement pour les métros ou les tramways de procéder à la pose d'une voie ferrée sur une dalle de béton en amenant des rails directement prémontés sur des selles à l'endroit où la voie doit être posée, les rails étant maintenus en suspension dans leur position finale au moyen d'un portique avec les selles fixées au rail par des attaches. Une dalle de béton est ensuite coulée sous les rails jusqu'à hauteur des selles, ces dernières supportant des éléments d'ancrage constitués de tiges filetées traversant les selles et présentant une partie inférieure se trouvant noyée dans la dalle de béton. Une fois la prise du béton réalisée, les selles sont immobilisées définitivement sur la dalle de béton en serrant des écrous sur les tiges filetées, ces écrous venant prendre appui sur la face supérieure des selles.

[0003] Dans un tel procédé de construction, il est nécessaire que les tiges filetées soient maintenus parfaitement perpendiculairement à la selle lors de la coulée du béton pour assurer un bon appui de la selle lors du serrage ultérieur des écrous sur les tiges filetées. Mais il est également nécessaire que les tiges filetées ne soient pas rendues rigidement solidaires de la selle afin que le serrage des écrous, après la prise du béton, provoque une mise sous tension de la partie des tiges filetées noyée dans le béton permettant d'obtenir une bonne tenue des tiges filetées dans la dalle de béton.

[0004] Pour résoudre ce problème, il est connu actuellement d'utiliser des pièces élastiques ou des pièces fusibles qui maintiennent les tiges filetées sur la selle pendant la coulée du béton et qui permettent un déplacement des tiges filetées par rapport à la selle lors du serrage des écrous.

[0005] Toutefois, de telles pièces élastiques ou pièces fusibles présentent l'inconvénient de ne pas assurer une bonne perpendicularité des tiges filetées sur la selle ce qui conduit à un mauvais appui des selles lors du serrage ultérieur des écrous.

[0006] Aussi, un but de la présente invention est de proposer un procédé pour la réalisation d'une voie ferrée qui permette un positionnement précis, avec une bonne perpendicularité, d'éléments d'ancrage par rapport à la selle lors de la coulée du béton et qui permette d'obtenir des éléments d'ancrage qui soient indépendants des selles lors du serrage des écrous après la prise du béton.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton

dans lequel la dalle de béton est coulée autour d'éléments d'ancrage permettant la fixation de selles supportant les rails de la voie ferrée.

[0008] Selon l'invention, le procédé est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- maintien en suspension des rails prémontés sur leurs selles définitives au-dessus de l'endroit où la dalle de béton doit être coulée, chaque selle définitive comportant une embase sous laquelle est disposée une selle provisoire assurant le guidage précis des éléments d'ancrage de la selle définitive,
- réglage de la position des rails de manière à amener précisément la face inférieure des selles provisoires à l'endroit où devront reposer les selles définitives supportant les rails,
- coulage de la dalle de béton jusqu'à hauteur des selles provisoires,
- soulèvement des rails et extraction des selles provisoires,
- positionnement précis des rails prémontés sur leurs selles sur la dalle de béton et fixation des selles définitives sur les éléments d'ancrage.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, les selles provisoires comportent des douilles de guidage s'engageant dans des ouvertures adaptées de l'embase de la selle définitive, les douilles de guidage comportant un alésage ajusté recevant un élément d'ancrage constitué d'une tige filetée dont une partie déborde de la face inférieure de la selle provisoire.

[0010] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, suite à l'extraction des selles provisoires, des entretoises sont disposées à l'intérieur des ouvertures des selles définitives ou bien autour des tiges filetées, ces entretoises assurant le positionnement précis des selles sur la dalle de béton en comportant un corps présentant une partie cylindrique, s'insérant dans les ouvertures de la selle définitive, dont le diamètre extérieur est ajusté au diamètre de l'ouverture de la selle définitive, la partie cylindrique du corps comprenant un alésage intérieur ajusté au diamètre de la tige filetée.

[0011] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les rails sont suspendus au-dessus de la dalle de béton à couler au moyen d'un portique, ce dernier permettant d'amener précisément les rails dans une position désirée.

[0012] L'invention concerne également une selle provisoire destinée à être disposée sous une selle définitive supportant un rail de voie ferrée lors de la construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton par le procédé de construction précédemment décrit, caractérisé en ce qu'elle comporte des douilles de guidage s'insérant dans des ouvertures adaptées de la selle définitive, les douilles de guidage comportant un alésage ajusté recevant un élément d'ancrage de la selle définitive constitué d'une tige dont une partie déborde de la face inférieure de la selle provisoire pour être noyée dans la dalle

de béton.

[0013] Selon des modes particuliers de réalisation, la selle provisoire selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la selle provisoire comporte un corps constitué d'une plaque présentant des ouvertures recevant les douilles de guidage ;
- les douilles de guidage comportent un épaulement qui vient s'insérer dans une cavité complémentaire réalisée dans la plaque en bordure des ouvertures, l'épaulement constituant une butée axiale ;
- les tiges comportent une partie supérieure filetée débordant des douilles de guidage et recevant des écrous assurant la retenue verticale de la tige sur la selle ;
- la tige comporte un pincement local sous la partie filetée, ce pincement local servant de butée de coulisement à la douille de guidage.

[0014] On comprendra mieux les buts, aspects et avantages de la présente invention, d'après la description donnée ci-après d'un mode particulier de réalisation de l'invention, présenté à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus, d'une selle provisoire selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de côté de la selle provisoire de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de détail représentant une coupe de la selle provisoire selon la ligne III-III de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue d'ensemble d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de construction selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue agrandie d'un rail de la figure 4 équipé d'une selle provisoire dans un mode particulier de réalisation du procédé de construction selon l'invention ;
- la figure 6 est une vue de détail des moyens d'assemblage de la selle provisoire sur la selle supportant le rail selon une coupe similaire à celle de la figure 3 ;
- la figure 7 est une vue de côté, avec une coupe partielle, de la selle définitive après son montage sur la dalle de béton.

[0015] Pour faciliter la lecture du dessin, seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés. Les mêmes éléments portent les mêmes références d'une figure à l'autre.

[0016] Les figures 1 et 2 représentent une selle provisoire 1 selon un mode particulier de réalisation de l'invention. Conformément à ces figures, la selle provisoire

1 comporte un corps 11 formé par une plaque métallique rectangulaire présentant de multiples événements 10 débouchant sur les faces inférieure et supérieure de la plaque métallique 11.

[0017] La plaque 11 comporte également deux ouvertures 12 disposées à des extrémités diagonalement opposées de la plaque 11. Ces ouvertures 12 reçoivent des douilles de guidage 13 présentant un diamètre extérieur ajusté au diamètre de l'ouverture 12 et un alésage intérieur adapté pour recevoir de manière ajustée une tige filetée 4 non représentée sur les figures 1 et 2.

[0018] Conformément à la figure 3, les douilles de guidage 13 comportent dans leur partie inférieure un épaulement 20 qui vient s'insérer dans une cavité adaptée de la face inférieure de la plaque 11 lorsque les douilles sont introduites dans les ouvertures 12 par la face inférieure de la selle provisoire 1.

[0019] Des écarteurs 14, constitués de rondelles cylindriques, sont disposés sur la face supérieure de la plaque 11 autour des douilles de guidage 13, ces écarteurs 14 comportant un alésage intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur des douilles de guidage 13.

[0020] La périphérie extérieure de la plaque 11 présente une marche 15 dont le bord est biseauté en direction de la face inférieure de la plaque 11, l'arête supérieure de la marche 15 située sur le côté longitudinal de la plaque 11 étant inclinée par rapport au plan de la face inférieure de la plaque 11.

[0021] La selle provisoire 1 comporte également des poignées d'extraction 16 facilitant la préhension de la selle provisoire 1.

[0022] L'utilisation de la selle provisoire 1 précédemment décrite et le procédé de construction selon l'invention vont maintenant être décrits en se référant aux figures 4 à 6.

[0023] Conformément à la figure 4, un portique 6 est utilisé pour amener deux rails 2 au-dessus de l'emplacement où une dalle de béton 3 doit être coulée. Ces deux rails 2 sont suspendus par des pinces 61 reliées à une poutre motorisée 62, cette dernière couissant verticalement sur le portique 6 pour amener précisément les deux rails 2 à l'emplacement désiré. Comme on peut le voir plus en détail sur les figures 5, 6 et 7, les deux rails 2 sont reliés à des selles 5 par des attaches 9, ces selles 5 comportant de manière classique une embase 51 constituée d'une plaque métallique sensiblement pleine destinée à s'appuyer sur la dalle de béton 3 par l'intermédiaire d'une semelle 20, représentée sur la figure 7, en matériau résilient et avantageusement électriquement isolant.

[0024] Une selle provisoire 1 conforme à celle décrite précédemment est disposée sous chacune des selles 5 de telle sorte que les douilles de guidage 13 supportées par la selle provisoire 1 s'engagent dans des ouvertures ajustées 52 de l'embase 51, la face inférieure de l'embase 51 venant prendre appui sur le sommet des écarteurs 14 supportés par la selle provisoire 1, un espace

résultant alors entre la face inférieure de l'embase 51 et la face supérieure de la plaque 11 de la selle provisoire 1. La selle provisoire 1 est maintenue dans cette position sous la selle 5 par les éléments d'ancrage de la selle 5 sur la dalle de béton 3 des tiges filetées 4 insérées dans les douilles de guidage 13 recevant dans leur partie supérieure des écrous 18 de blocage, ces tiges filetées 4 comportant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de l'alésage de la douille de guidage 13 et présentant un pincement local 41 sur lequel repose une rondelle 17 prenant appui sur la face inférieure des douilles de guidage 13. Les tiges filetées 4 ainsi disposées comportent une partie débordant largement de la face inférieure des selles provisoires 1 destinée à être noyée dans le béton.

[0025] Préalablement à la coulée de la dalle de béton 3, la face inférieure des selles provisoires 1 est enduite d'une huile de décoffrage et la poutre 62 du portique 6 est pilotée de manière à amener la face inférieure des selles provisoires 1 à l'endroit où devront être placées les surfaces d'appui des selles 5 destinées à supporter les rails 2 de la voie à construire.

[0026] Une dalle de béton 3, représentée en trait mixte sur la figure 4, est ensuite coulée par gravité jusqu'à hauteur des selles provisoires 1 en venant noyer la partie des tiges filetées 4 débordant sous la plaque 11. Une fois cette opération effectuée, la surface supérieure du béton 3 est lissée de telle sorte que la surface du béton suive la pente de la marche 15 en bordure de la selle provisoire 1, cette dernière indiquant l'inclinaison que doit posséder la dalle de béton 3 par rapport à l'horizontal pour assurer une évacuation correcte des eaux de ruissellement.

[0027] Après un temps de séchage permettant la prise de la dalle de béton 3, les écrous 18 présents sur les tiges filetées 4 sont retirés et les rails 2 prémontés sur leurs selles 5 sont soulevés au moyen du portique 6. Les selles provisoires 1 accompagnées des douilles de guidage 13 et des écarteurs 14 sont alors retirés, l'extraction des selles provisoires 1 étant facilitée par la présence des poignées 16.

[0028] Des entretoises isolantes électriquement 19, représentées sur la figure 7, sont alors disposées à l'intérieur des ouvertures 52 des selles 5, ces entretoises isolantes 19 comportant un corps présentant une partie cylindrique, s'insérant dans les ouvertures 52, dont les diamètres intérieur et extérieur sont identiques aux diamètres intérieur et extérieur des douilles de guidages 13, c'est à dire respectivement ajustés au diamètre des ouvertures 52 et des tiges filetées 4. Ces entretoises 19 possèdent également une collerette en partie supérieure sur laquelle vient s'appuyer les écrous de serrage, un ressort, non représenté sur les figures, pouvant éventuellement être interposé entre l'écrou et la collerette de l'entretoise 19, la hauteur de l'entretoise 19 étant telle qu'elle ne déborde pas de la face inférieure de la selle 5 lorsqu'elle est insérée dans les ouvertures 52.

[0029] Les rails 2 prémontés sur leurs selles 5 sont

ensuite redescendus, après avoir inséré la semelle 20 en matériau résilient sous la face inférieure de l'embase 51, cette semelle 20 possédant des trous au droit des tiges filetées. Une semelle supplémentaire 21, simplement électriquement isolante, est avantageusement disposée sous la précédente semelle 20, l'ensemble étant amené au contact de la dalle de béton 3 en faisant passer les tiges filetées 4 débordant de la dalle de béton 3 au travers des semelles 20, 21 et des alésages des entretoises isolantes 19 disposées dans les ouvertures 52 des selles 5. Du fait de la présence de ces entretoises isolantes 19 aux dimensions radiales similaires à celles des douilles de guidage 13 lors de cette opération, les selles 5 sont alors positionnées automatiquement et précisément à leur emplacement définitif.

[0030] Les selles 5 sont ensuite immobilisées de manière classique à l'aide d'écrous 18 vissés sur les tiges filetées 4, ces derniers prenant appui sur la face supérieure de la selle 5 par l'intermédiaire de la collerette de l'entretoise isolante 19.

[0031] Un tel procédé de construction, par l'utilisation de selles provisoires conformes à l'invention, permet d'obtenir un positionnement précis des tiges filetées constituant les ancrages des selles et ceci avec une très bonne perpendicularité grâce à l'excellent guidage réalisé par les douilles de guidage. De plus, la mise en place des entretoises isolantes de gabarit équivalent aux douilles de guidage, après le retrait des selles provisoires, assure un positionnement précis des selles sur la dalle de béton sans procédure de réglage supplémentaire.

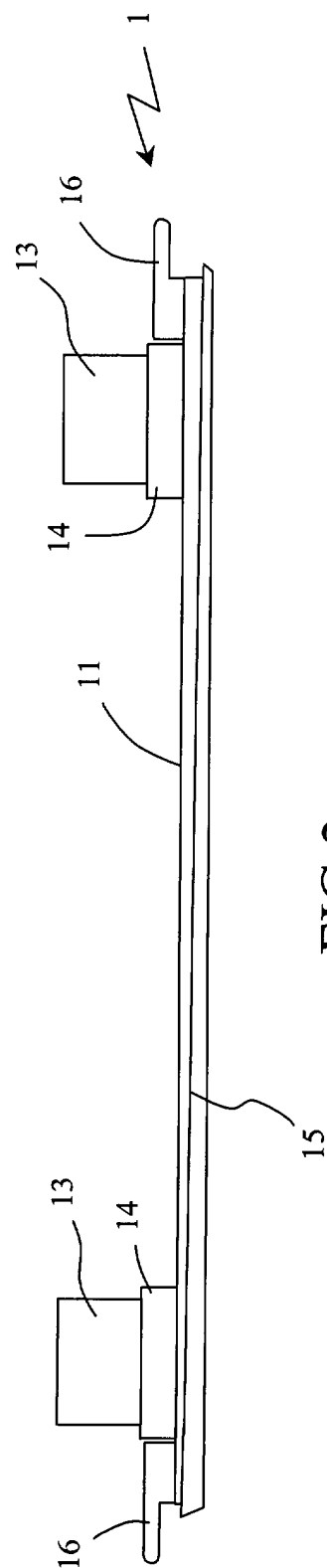
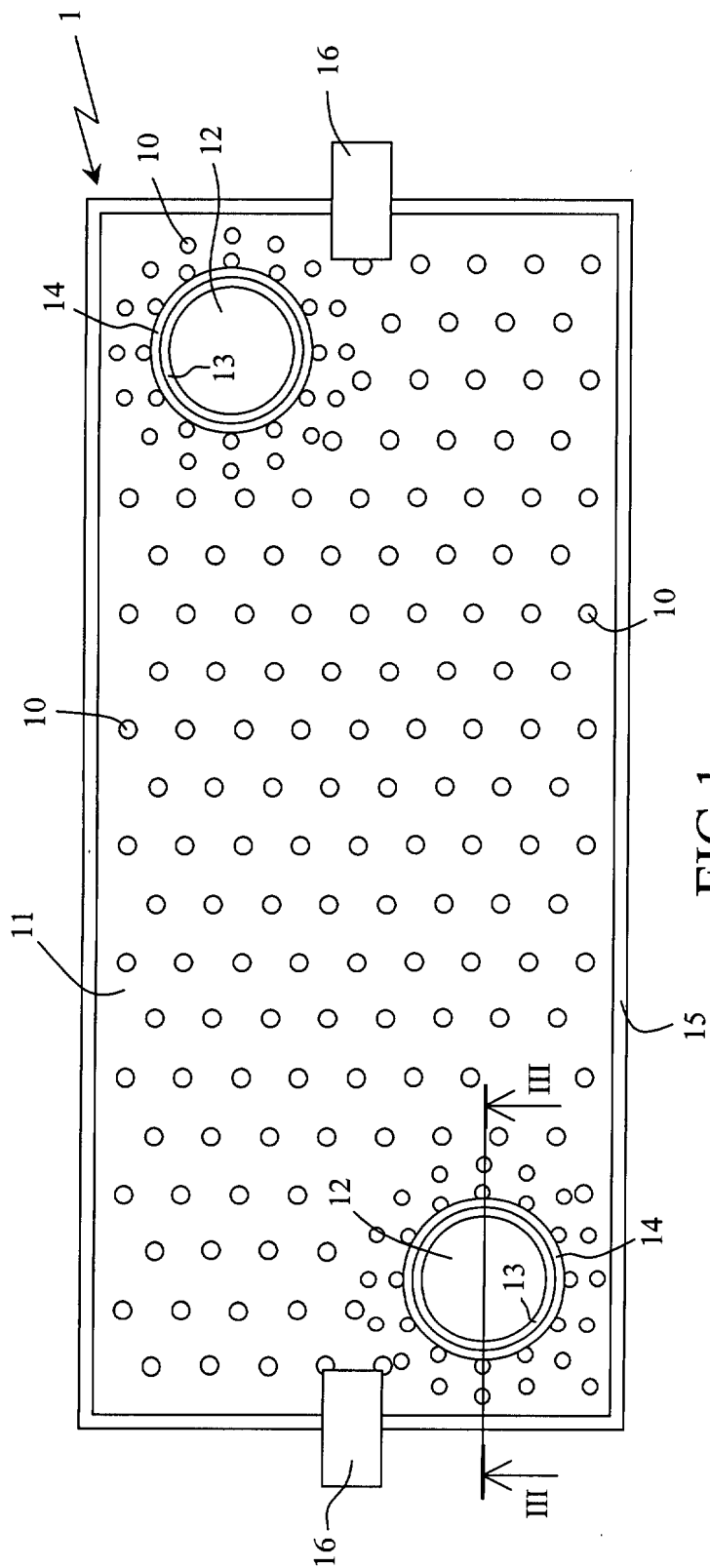
[0032] Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Procédé de construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton (3) dans lequel la dalle de béton (3) est coulée autour d'éléments d'ancrage (4) permettant la fixation de selles (5) supportant les rails (2) de la voie ferrée, **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes:

- maintien en suspension des rails (2) prémontés sur leurs selles (5) au-dessus de l'endroit où la dalle de béton (3) doit être coulée, chaque selle (5) comportant une embase (51) sous laquelle est disposée une selle provisoire (1) comportant des douilles de guidages (13) s'engageant dans des ouvertures (52) adaptées de l'embase (51), les douilles de guidage (13) comportant un alésage ajusté recevant un élément d'an-

- ge constitué d'une tige filetée (4) dont une partie débord de la face inférieure de la selle provisoire (1),
- réglage de la position des rails (2) de manière à amener précisément la face inférieure des selles provisoires (1) à l'endroit où devront reposer les selles (5) supportant les rails (2),
 - coulage de la dalle de béton (3) jusqu'à hauteur des selles provisoires (1),
 - soulèvement des rails (2) et extraction des selles provisoires (1),
 - positionnement précis des rails (2) prémontés sur leurs selles (5) sur la dalle de béton (3) et fixation des selles (5) sur les éléments d'ancrage (4).
2. Procédé de construction d'une voie ferrée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, suite à l'extraction des selles provisoires (1), des entretoises (19) sont disposées à l'intérieur des ouvertures (52) des selles (5) ou bien autour des tiges filetées (4), ces entretoises (19) assurant le positionnement précis des selles (5) sur la dalle de béton (3) en comportant un corps présentant une partie cylindrique s'insérant dans les ouvertures (52) dont le diamètre extérieur est ajusté au diamètre de l'ouverture (52), ladite partie cylindrique comprenant un alésage intérieur ajusté au diamètre de la tige filetée (4).
3. Procédé de construction d'une voie ferrée selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** lesdits rails (2) sont suspendus au-dessus de la dalle (3) à couler au moyen d'un portique (6), ce dernier permettant d'amener précisément les rails (2) dans une position désirée.
4. Selle provisoire (1) destinée à être disposée sous une selle (5) supportant un rail (2) de voie ferrée lors de la construction d'une voie ferrée sur une dalle de béton (3) par un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, ladite selle provisoire (1) étant placée sous la selle (5) lors du coulage de la dalle de béton (3) puis retirée après durcissement de la dalle de béton (3), **caractérisée en ce qu'elle** comporte des douilles de guidage (13) s'insérant dans des ouvertures (52) adaptées de la selle (5), lesdites douilles de guidage (13) comportant un alésage ajusté recevant un élément d'ancrage (4) de la selle (5) constitué d'une tige dont une partie débord de la face inférieure de la selle provisoire (1) pour être noyée dans la dalle de béton (3).
5. Selle provisoire selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un corps constitué d'une plaque (11) présentant des ouvertures (12) recevant les douilles de guidage (13).
6. Selle provisoire selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les douilles de guidage (13) comportent un épaulement (20) qui vient s'insérer dans une cavité complémentaire réalisée dans la plaque (11) en bordure des ouvertures (12), ledit épaulement (20) constituant une butée axiale.
7. Selle provisoire selon l'une quelconque des revendications 5 à 6, **caractérisée en ce que** lesdites tiges (4) comportent une partie supérieure filetée débordant des douilles de guidage (13) et recevant des écrous (18) assurant la retenue verticale de ladite tige (4) sur la selle (5).
8. Selle provisoire selon la revendication 7, **caractérisée en ce que**, sous la partie supérieure filetée, ladite tige (4) comporte un pincement local (41) servant de butée de coulissement à la douille de guidage (13).



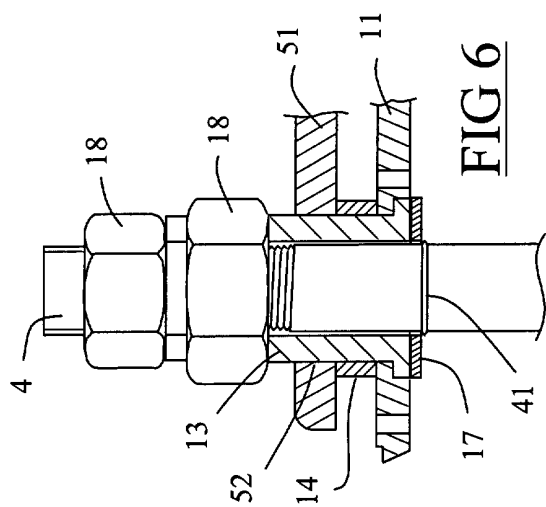


FIG 6

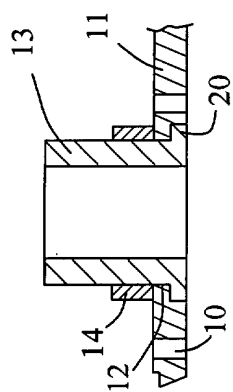


FIG 3

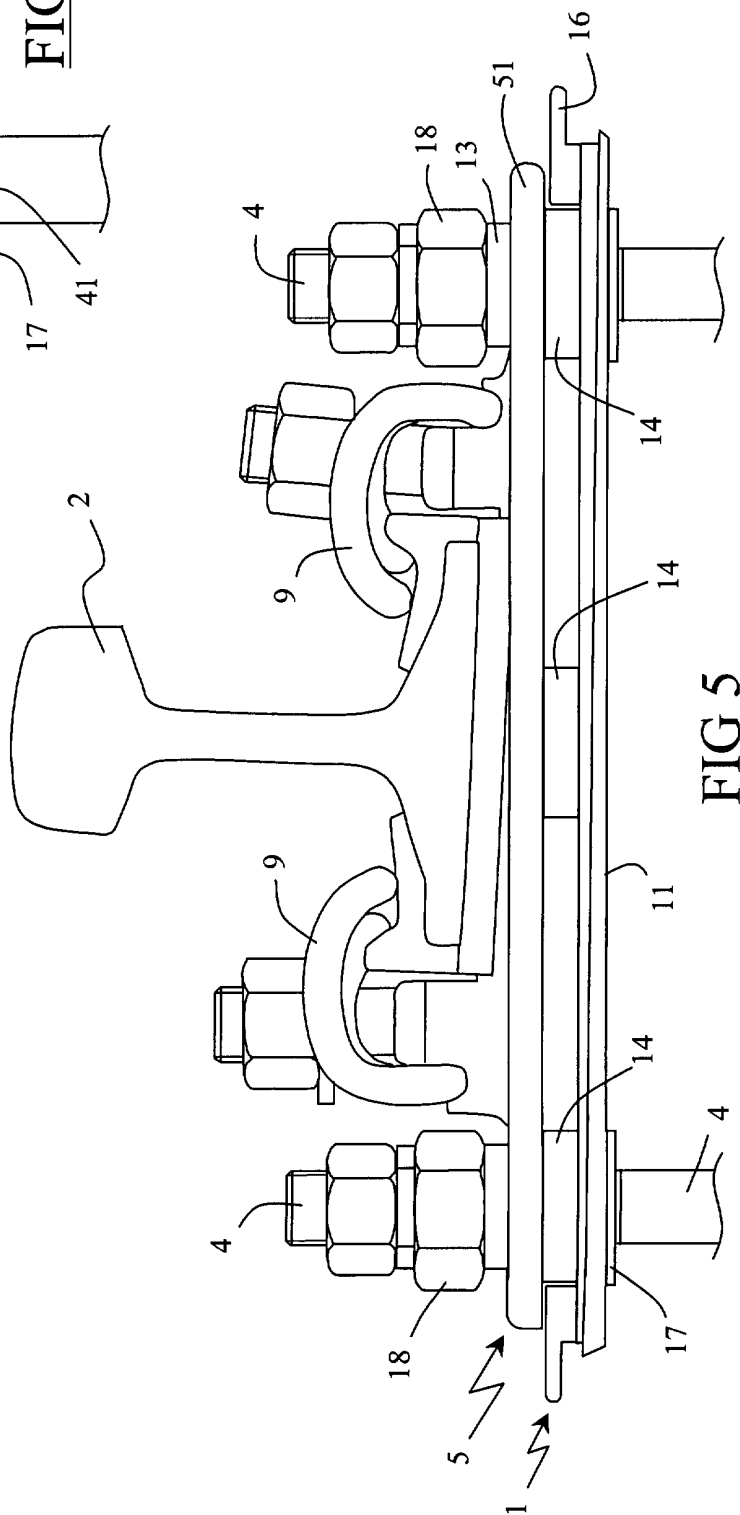


FIG 5

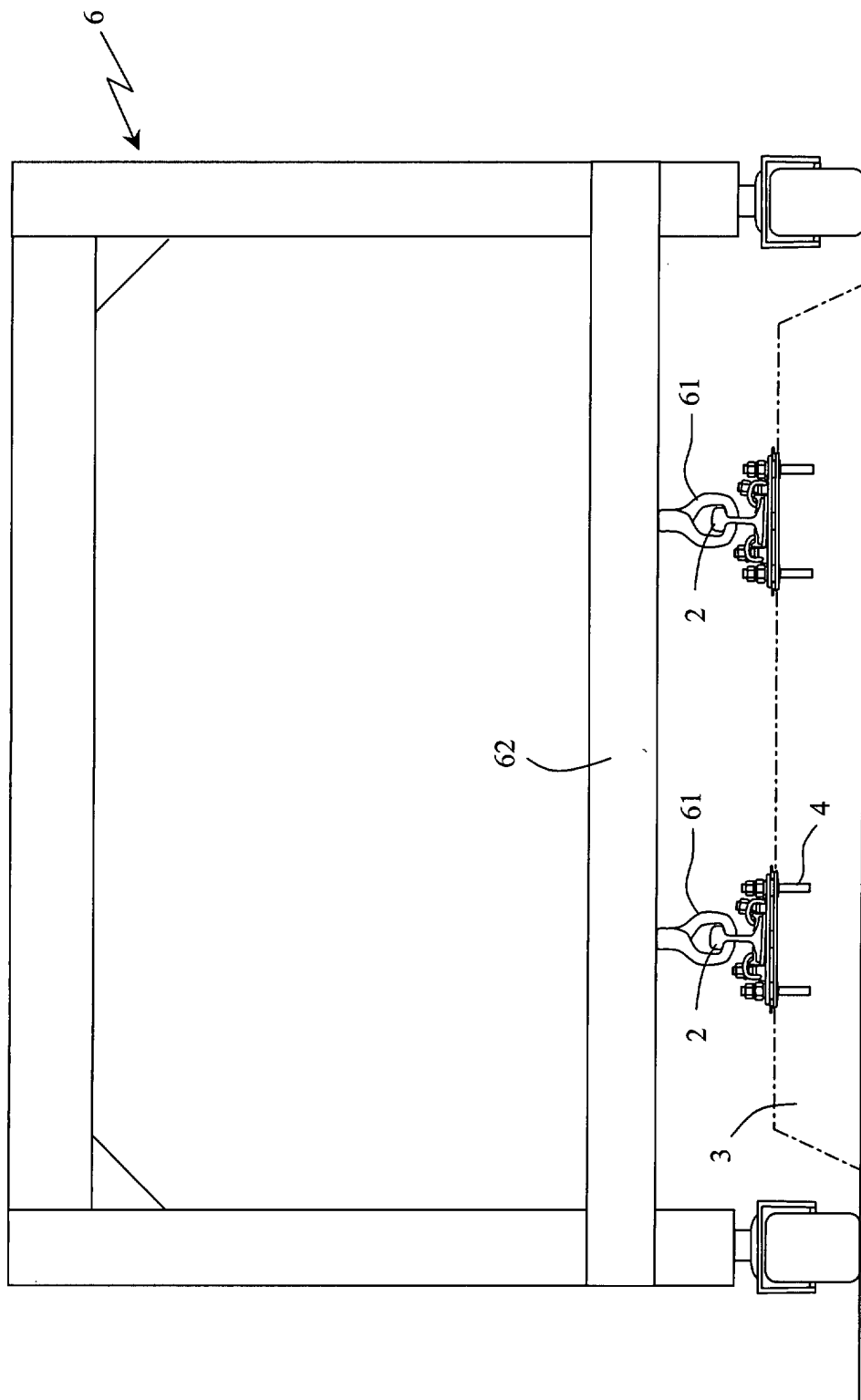
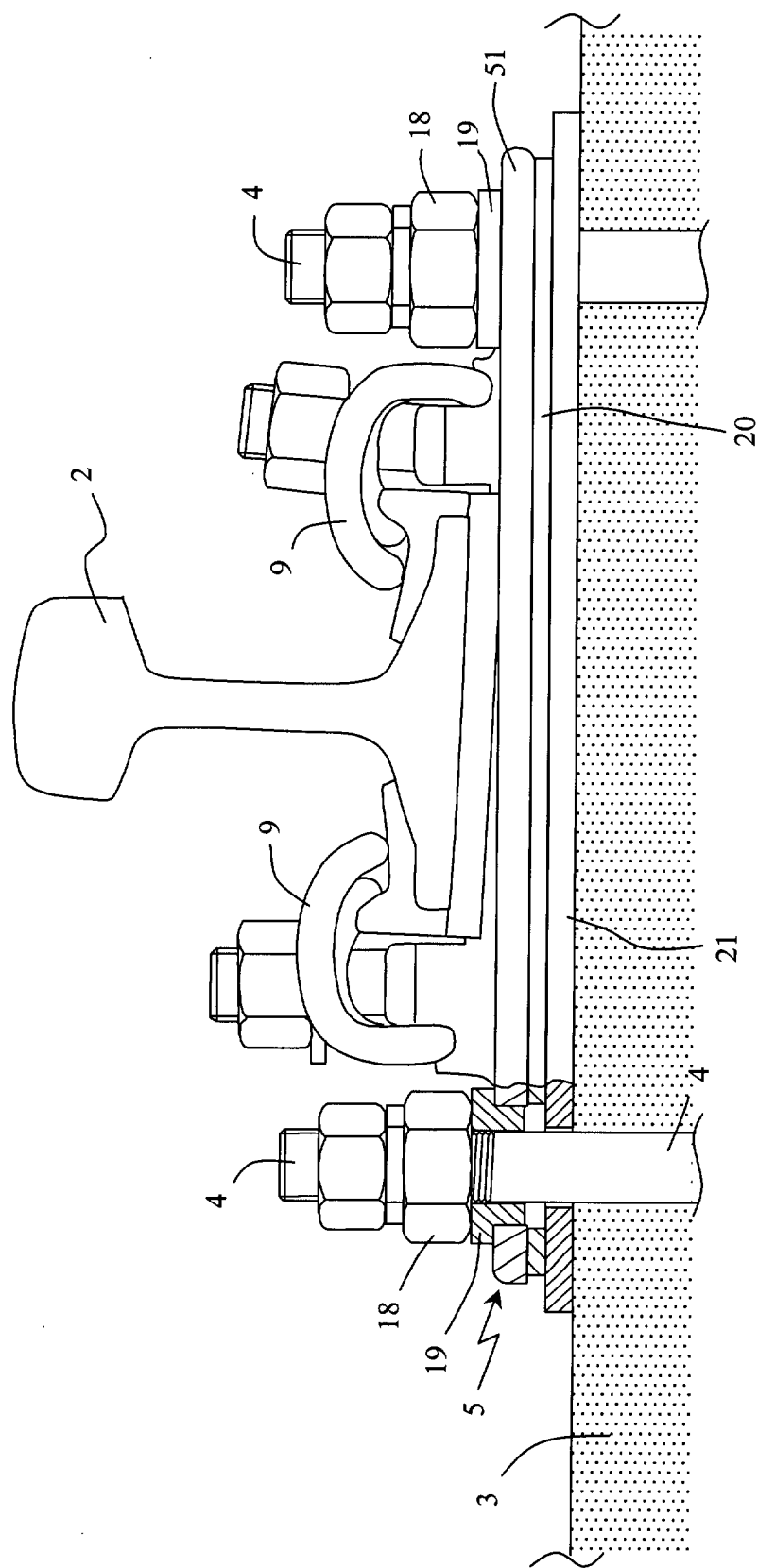


FIG 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 2596

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	EP 0 715 021 A (HOCHTIEF AG HOCH TIEFBAUTEN) 5 juin 1996 (1996-06-05) * colonne 5, ligne 1 - colonne 6, ligne 7; figures 3,4 *	4,5	E01B1/00 E01B9/40
A	---	1,6	
A	US 4 616 395 A (GROVER FRED C ET AL) 14 octobre 1986 (1986-10-14) * colonne 5, ligne 9 - ligne 43; figures 9-11 *	1	
A	EP 1 041 201 A (BUTZBACHER WEICHENBAU GMBH) 4 octobre 2000 (2000-10-04) * alinéa '0019!; figure 1 *	4-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			E01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 novembre 2002	Examineur De Neef, K
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 03.92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 2596

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-11-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0715021	A	05-06-1996	DE 4442497 A1	13-06-1996
			AT 171987 T	15-10-1998
			CN 1133373 A	16-10-1996
			CZ 9503129 A3	12-06-1996
			DE 59503849 D1	12-11-1998
			EP 0715021 A1	05-06-1996
			ES 2122421 T3	16-12-1998
			PL 311511 A1	10-06-1996
US 4616395	A	14-10-1986	AUCUN	
EP 1041201	A	04-10-2000	DE 19914822 A1	05-10-2000
			EP 1041201 A2	04-10-2000

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82