

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 1 457 599 B1**

(12)

## **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**29.10.2008 Bulletin 2008/44**

(51) Int Cl.:  
**E01B 9/02 (2006.01)**

**E01C 9/06 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **04300142.9**

(22) Date de dépôt: **12.03.2004**

### **(54) Procédé de réalisation d'une voie de type plate-forme circulable**

Verfahren zur Herstellung eines schienengleichen Bahnübergangs

Method for constructing a railroad level-crossing

(84) Etats contractants désignés:  
**BE FR GB**

(72) Inventeur: **Bouygues, Olivier Jean-Marie**  
**92600 Asnieres (FR)**

(30) Priorité: **14.03.2003 FR 0303197**

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**  
**Cabinet Harlé et Phélip**  
**7, rue de Madrid**  
**75008 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**15.09.2004 Bulletin 2004/38**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 10 109 815** **FR-A- 2 772 400**

(73) Titulaire: **SECO-RAIL**  
**78400 CHATOU (FR)**

**EP 1 457 599 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne de manière générale un procédé de réalisation d'une voie de type plate-forme circulable. Une voie de type plate-forme circulable au sens de la présente invention est une voie de circulation comportant au moins un rail intégré dans une ou plusieurs plaques de revêtement et pouvant accueillir des véhicules routiers de type automobiles en plus des véhicules destinés à utiliser le rail. Le procédé de la présente invention peut être appliqué à la réalisation de toutes voies bétonnées de type plate-forme circulable. En particulier, le procédé de la présente invention peut être appliqué à la réalisation de voies ferrées circulables pour tramways, de passages à niveaux franchissant une voie ferrée, de voies circulables à l'intérieur de dépôts. Le procédé de la présente invention peut également être appliqué à la réalisation d'aires de lavage sur les voies ferrées ou encore de voies en tunnel ferroviaire lorsqu'un accès routier doit être possible.

**[0002]** Des plates-formes circulables pour tramway sont connues. Celles-ci sont habituellement constituées de deux rails et d'un revêtement et sont soumises à des sollicitations mécaniques diverses. Les rails supportent la charge des tramways et la transmettent à une dalle de fondation, les revêtements comblent l'espace entre le niveau de la dalle de fondation et le niveau haut des rails et peuvent créer dans certains cas un plan de circulation.

**[0003]** Un premier procédé de réalisation de voie de circulation de type plate forme circulable a été décrit. La première étape de ce procédé consiste à fixer des rails à une dalle de fondation par des attaches. L'utilisation d'attaches permet d'obtenir une tenue satisfaisante des rails mais présente des difficultés lors de la mise en oeuvre du procédé.

**[0004]** Deux cas particuliers de ce procédé peuvent être distingués. Tout d'abord, les attaches peuvent être associées à une selle, leur tenue étant assurée par le béton de la dalle de fondation. Dans ce cas la pose des rails et de la dalle de fondation doit intervenir simultanément ce qui pose des difficultés de mise en oeuvre. Ce procédé entraîne des difficultés multiples pour protéger les éléments isolants sous plate forme, mettre en place des ferraillages et maintenir le dispositif de manière précise pendant le coulage. A ces difficultés, vient également s'ajouter l'exigence de ne pas solliciter mécaniquement les rails et la dalle de fondation pendant la prise du béton formant la dalle et jusqu'à ce qu'il atteigne une résistance suffisante.

**[0005]** Les attaches décrites ci-dessus peuvent également être intégrées à des traverses préfabriquées. Dans ce cas, les difficultés de mise en oeuvre du procédé proviennent du réglage précis de l'écartement des rails, de la position de la voie et de son maintien rigoureux pendant la mise en place du béton. Par ailleurs, la voie ne supporte pas de sollicitation pendant la prise du béton et jusqu'à ce qu'il atteigne une résistance suffisante, ce qui allonge la durée des chantiers.

**[0006]** La deuxième étape du procédé connu de réalisation de voie de circulation de type plate forme circulable consiste à recouvrir la dalle de fondation d'un revêtement dont la partie supérieure sera au même niveau que la partie supérieure du rail. Cette étape de réalisation pose également des difficultés car la compatibilité du revêtement avec la présence des attaches est difficile à réaliser. En effet, l'épaisseur du revêtement doit être réduite au niveau de chaque attache, ce qui peut augmenter la fragilité du revêtement au niveau des attaches. En outre le revêtement doit être déposé pour permettre l'exécution de contrôles sur la structure des attaches et effectuer leur entretien.

**[0007]** Un second procédé de réalisation de voie de circulation de type plate forme circulable a été décrit. Ce procédé consiste à réaliser un enrobage du rail. L'enrobage du rail peut-être effectué avant la mise en place du chantier. Le produit d'enrobage est collé au rail et la tenue de l'ensemble dans un béton de calage est assurée par les décrochements du profil extérieur de l'enrobage du rail. Ce procédé présente plusieurs inconvénients. Notamment, le béton n'ayant pas d'adhérence sur l'enrobage, celui-ci doit être remonté de part et d'autre du rail ce qui limite les possibilités architecturales. Par ailleurs, la voie doit être maintenue en place pendant la mise en oeuvre du béton et ne supporte pas de sollicitation pendant la prise du béton et jusqu'à ce qu'il atteigne une résistance suffisante, ce qui allonge la durée des chantiers.

**[0008]** Afin de diminuer la durée des chantiers, une évolution de ce type de pose a été développée en préfabriquant des longueurs de rail enrobé dans du béton ou en préfabriquant des panneaux de voie complets. Des difficultés existent lorsque l'on met en oeuvre un tel procédé de pose. Les difficultés viennent de la complexité de la préfabrication qui incorpore beaucoup de matériaux, de la valeur du stock de produit préfabriqué, de la difficulté du réglage précis d'éléments lourds et rigides qui doivent être maintenus en place pendant la mise en oeuvre du béton. Par ailleurs, le béton ne supporte pas de sollicitation pendant la prise et jusqu'à ce qu'il atteigne une résistance suffisante.

**[0009]** Un autre procédé de réalisation a été développé, il consiste à couler un produit de calage autour du rail placé en position. Dans ce procédé, l'adhérence au métal et au béton est assurée par la mise en place d'un primaire d'accrochage, mais il est nécessaire de réaliser préalablement une gorge dans laquelle est placé le rail. Les tolérances de géométriques doivent être aussi proche que possible des tolérances de positionnement du rail, ce qui en rend la réalisation délicate et impose un surdimensionnement de la gorge.

**[0010]** Un procédé de réalisation a également été décrit dans la demande DE19519745 déposée le 30 mai 1995. Ce procédé consiste à couler un béton autour d'un rail, et de terminer la réalisation de la voie de circulation en fixant le rail en position fonctionnelle. Dans ce procédé, l'adhérence au métal et au béton est assurée par la

mise en place d'un primaire d'accrochage, mais il est nécessaire de réaliser préalablement une gorge dans laquelle est placé le rail. Les tolérances de géométriques doivent être aussi proche que possible des tolérances de positionnement du rail, ce qui en rend la réalisation délicate et impose un surdimensionnement de la gorge.

**[0011]** Il serait donc souhaitable de disposer d'un procédé de réalisation d'une voie de circulation remédiant aux inconvénients de l'art antérieur et en particulier qui permette de réaliser un ouvrage capable de résister aux sollicitations mécaniques, de s'adapter aux exigences esthétiques et de s'intégrer dans un programme de construction en zone urbaine à fort trafic, qui impose rapidité d'exécution et discréetion des moyens sur chantier.

**[0012]** Les buts ci-dessus sont atteints selon l'invention par un procédé de réalisation d'une voie de circulation comportant au moins un rail composé d'un pied et d'une tête réunis par une partie intermédiaire, comprenant les étapes suivantes :

- a. la pose du ou des rails sur une dalle de fondation (2) ;
- b. l'enrobage d'une partie inférieure de chaque rail (1) avec un matériau formant un socle (3) fixant chaque rail (1) dans sa position fonctionnelle préétablie à la dalle de fondation (2), de sorte qu'une partie supérieure du rail saillie au-dessus d'une surface supérieure du socle (3) ;
- c. la pose d'au moins une dalle de revêtement (4) ayant une surface supérieure, une surface inférieure et des surfaces latérales, en appui sur au moins une partie de la surface supérieure dudit socle (3), de sorte que la paroi latérale de la dalle de revêtement (4) en regard de la partie supérieure saillante du rail (1) forme avec cette dernière une chambre de coulage (5) ; et
- d. le coulage dans cette chambre (5) d'une composition d'enrobage.

**[0013]** Selon l'invention, au cours de l'étape (a) le ou les rails sont calés dans une position fonctionnelle préétablie.

**[0014]** Suivant ce procédé, on réalise une plate-forme comprenant un ou plusieurs rails enrobés et un revêtement en coordonnant la mise en place successive des différents éléments avec le coulage de l'enrobage du rail afin que la première partie du coulage serve d'appui aux dalles de revêtement et que les dalles de revêtement servent de chambre de coulage pour la partie supérieure de l'enrobage. La mise en oeuvre de ce procédé permet de ne préfabriquer que des éléments standards et simples qui peuvent être stockés sans immobilisation d'une valeur importante de fourniture. La mise en oeuvre du procédé objet de l'invention permet également de prendre en compte les contraintes architecturales jusqu'au bord des rails. D'autres avantages ressortent de la mise en oeuvre du procédé. Parmi ces avantages on peut citer la possibilité de régler précisément et d'assembler le rail

par soudure lorsqu'il est sans habillage, c'est à dire lorsque le socle n'est pas encore mis en place. Le coffrage de la partie inférieure du calage est rapide et ne risque pas de dérégler le rail. Le coulage du produit de calage

5 ne transmet pas de contrainte ou de vibration au rail qui risqueraient de le dérégler. La prise de l'enrobage formant le socle est rapide et la résistance suffisante compatible avec l'utilisation de la voie est obtenue en quelques heures. Enfin, la mise en place du revêtement est 10 rapide et l'étape (d) de coulage du produit d'enrobage du rail peut être exécuté immédiatement après la pose de la dalle de revêtement, sans réglage complémentaire du rail, ce qui permet de compléter la pose en quelques heures.

15 **[0015]** Dans des modes de réalisation particuliers pouvant être pris isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles et présentant chacun des avantages spécifiques :

20 - L'étape (b) d'enrobage du pied de chaque rail comprend :

(i) la mise en place de part et d'autre du rail sensiblement parallèlement à celui-ci d'un coffrage compressible ;

(ii) la pose d'au moins un gabarit comprenant des moyens de contact avec la tête du rail et des moyens de contact avec les éléments de coffrage, le gabarit étant tel que, lorsque les moyens de contact avec la tête du rail sont en contact avec le rail, les moyens de contact avec les éléments de coffrage compriment les éléments de coffrages, de sorte que la hauteur comprise entre la surface supérieure de la tête du rail et la surface supérieure des éléments de coffrage est une hauteur fixe, déterminée par le gabarit ;

(iii) la fixation des éléments de coffrage dans la position telle que déterminée par le gabarit ; et

(iv) le coulage d'une composition d'enrobage dans le coffrage ainsi réalisé.

- L'étape (b) d'enrobage d'une partie inférieure de chaque rail comprend en outre une étape de réglage transversal de la position des éléments de coffrage de part et d'autre du rail avant l'étape (iv) de fixation des éléments de coffrage dans la position telle que déterminée par le gabarit.

40 50 - Le gabarit mis en oeuvre au cours de l'étape (b) permet de maintenir la partie supérieure du coffrage à une distance de la partie supérieure du rail qui est égale à l'épaisseur de la dalle de revêtement.

55 - le coffrage comprend au moins une partie supérieure tubulaire rigide et au moins une partie inférieure compressible permettant une diminution de l'épaisseur du coffrage.

- le gabarit a une structure en forme de « U » renversé comprenant une barre horizontale, constituant le moyen de contact avec la tête du rail, réunie à chacune de ses extrémités à une barre verticale dont l'extrémité se termine par un élément en forme de fourche constituant le moyen destiné à s'adapter sur les éléments de coffrage.
- L'étape de réglage transversal de la position des éléments de coffrage met en oeuvre les moyens suivants :
  - une vis placée dans un alésage du gabarit dont une extrémité est en contact avec le rail,
  - une butée fixée au gabarit coopérant avec la vis de sorte que lorsque l'on agit sur la vis par rotation, on immobilise le gabarit par blocage du rail entre la vis et la butée.
- La butée est placée sur le gabarit de sorte que la vis immobilise le gabarit sur le rail lorsque la position des éléments de coffrage est compatible avec la formation d'un socle dont une surface supérieure peut servir d'appui à une dalle de revêtement.
- Le procédé comprend une étape supplémentaire (e) consistant à couler un mortier de calage entre la dalle de revêtement et la dalle de fondation.
- Le procédé comprend une étape préalable à l'étape (a) consistant à insérer au moins un drain dans la dalle de fondation, et le ou les recouvrir de mortier étanche au mortier de calage.
- Le matériau d'enrobage utilisé au cours des étapes d'enrobage (b) et de coulage (d) est résilient et est coulé après l'emploi d'un primaire d'accrochage.
- Un profilé est placé dans la chambre de coffrage lors de la réalisation de l'étape (d) afin de diminuer la quantité de matériau d'enrobage nécessaire pour remplir ladite chambre.
- Le profilé a une densité élevée apte à réduire la fréquence propre de l'assemblage réalisé.

**[0016]** La suite de la description se réfère aux figures annexées qui représentent, respectivement :

Figures 1, 2, 3 et 4 : des vues en coupe d'une voie en cours de réalisation mettant en oeuvre le procédé selon l'invention.

Figure 4A : un agrandissement de la figure 4.

Figure 5 : une vue en coupe d'un gabarit et d'un coffrage mis en place autour d'un rail lors de la réalisation d'une étape du procédé selon l'invention.

Figure 6 : une vue longitudinale des éléments représentés sur la figure 5.

Figure 7 : un agrandissement de la figure 6.

Figure 8 : une vue en perspective d'une voie réalisée en mettant en oeuvre le procédé selon l'invention.

- 5 **[0017]** Dans la description qui suit ainsi que sur les dessins et afin de leur apporter plus de concision et de clarté, les mêmes chiffres de référence sont utilisés pour désigner des organes ou objets identiques permettant la mise en oeuvre du procédé objet de l'invention.
- 10 **[0018]** La première étape (a) du procédé selon l'invention consiste à caler un ou plusieurs rails 1 sur une dalle de fondation 2, dans une position fonctionnelle préétablie. La figure 1 représente un exemple de positionnement de deux rails 1 sur une dalle de fondation 2. Le rail 1 comprend un pied, une tête et une partie intermédiaire réunissant le pied et la tête. On définit la position fonctionnelle des rails 1 comme étant la position compatible avec la circulation d'un train ou d'un tramway par exemple. La position fonctionnelle des rails 1 est atteinte en utilisant des techniques connues de l'homme du métier. Par exemple, des mannequins peuvent être placés à des intervalles réguliers sur les rails pour assurer leur maintien et leur positionnement corrects. Les mannequins sont équipés de dispositifs assurant les réglages verticaux et horizontaux des rails, et assurant un positionnement correct des rails les uns par rapport aux autres si plusieurs d'entre eux doivent être mis en place.
- 15 **[0019]** La deuxième étape (b) du procédé selon l'invention consiste à réaliser un enrobage du pied de chaque rail 1 avec un matériau formant un socle 3.
- 20 **[0020]** Le socle 3, dont un exemple de réalisation est présenté sur la figure 2, doit être réalisé de façon à ne pas recouvrir la tête du rail 1. La partie supérieure de chaque rail 1 s'élève au-dessus d'une partie supérieure du socle 3. Par le terme « pied du rail », l'homme du métier comprendra la partie du rail comprenant le pied et éventuellement une partie de la partie intermédiaire du rail. Le socle 3 repose sur la dalle de fondation 2 et présente une surface supérieure d'une dimension suffisante pour pouvoir servir de support à une dalle de revêtement 4. La réalisation du socle 3 permet de fixer chaque rail dans sa position fonctionnelle à la dalle de fondation 2.
- 25 **[0021]** L'étape (b) de réalisation du socle 3 sera décrite ci-après plus en détail.
- 30 **[0022]** La troisième étape (c) du procédé selon l'invention consiste à poser une ou plusieurs dalles de revêtement 4 sur le socle 3. Plusieurs alternatives sont possibles pour effectuer la pose de la ou des dalles de revêtement 4. Une dalle de revêtement 4 peut être posée sur
- 35 la surface supérieure du socle 3 de deux rails parallèles comme cela est visible sur la figure 3. Une dalle de revêtement 4 peut également être posée entre un rail 1 et le bord de la voie de circulation en cours de construction comme cela est également visible sur la figure 3. Dans
- 40 ce second cas, pour permettre la pose d'une dalle horizontale, une cale 12 dont l'épaisseur est identique à celle du socle 3 peut être placée à proximité du bord de la voie en construction.
- 45
- 50
- 55

**[0023]** L'utilisation d'une cale 12 n'est cependant pas nécessaire dans le cas où l'on souhaite poser des dalles de revêtement 4 formant une légère pente entre le rail et le bord de la voie de circulation en construction.

**[0024]** Comme on l'observe sur la figure 3, la pose d'une dalle de revêtement 4 permet de créer une chambre de coulage 5. Cette chambre de coulage 5 est formée par la surface latérale de la dalle de revêtement 4 en regard de la partie saillante du rail 1, et la partie saillante du rail 1 elle-même. Dans le cas de la figure 3 où la tranche de la dalle de revêtement 4 est verticale, le fond de la chambre de coulage 5 est défini par la surface supérieure du socle 3.

**[0025]** La quatrième étape (d) du procédé selon l'invention consiste à couler une composition d'enrobage dans la chambre de coulage 5. Le résultat obtenu après cette étape est représenté sur la figure 4.

**[0026]** De manière à diminuer la quantité de composition d'enrobage nécessaire au remplissage de la chambre de coulage 5, il est possible d'insérer un profilé 11 dans la chambre 5 comme cela est représenté sur la figure 4 et sur la figure 4A. Le profilé 11 peut avoir une forme quelconque, par exemple voisine de celle de la chambre de coulage 5 à remplir. Le profilé 11 peut également avoir une densité élevée de manière à réduire la fréquence propre de la voie réalisée par la mise en oeuvre du procédé. De préférence, le matériau d'enrobage utilisé au cours de l'étape (d) est résilient, et fortement adhérent au rail 1, au béton constituant le socle 3 et à la dalle de revêtement 4 grâce à l'emploi d'un primaire d'accrochage. Le recours à un primaire d'accrochage pour résoudre des problèmes d'adhérence est connu de l'homme du métier et ne sera donc pas décrit en détails.

**[0027]** L'étape (a) du procédé décrit peut être précédée d'une étape consistant à insérer au moins un drain 10 dans la dalle de fondation 2, et le ou les recouvrir de mortier étanche au mortier de calage comme cela est représenté sur la figure 1. Le ou les drains 10 mis en place permettent par exemple de faciliter l'écoulement des eaux de ruissellement. Les drains 10 mis en place peuvent également être destinés à recevoir des câbles.

**[0028]** Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé comprend une étape supplémentaire (e) consistant à couler un mortier de calage entre la dalle de revêtement 4 et la dalle de fondation 2 comme cela est représenté en perspective sur la figure 8. Ce mortier de calage n'est pas indispensable à la réalisation du procédé mais permet d'augmenter la résistance mécanique des plaques de revêtement 4, notamment lorsque celles-ci sont destinées à supporter des véhicules routiers de type automobiles. Par exemple, le mortier de calage peut être coulé en utilisant des réservations traversant la dalle de revêtement 4 ou des espaces ménagés au moment de la réalisation de l'étape (c) de pose des dalles de revêtement 4.

**[0029]** L'étape de mise en place de la dalle de revêtement 4 intervient rapidement après le début de la mise en oeuvre du procédé. En effet, les coulages de produit

d'enrobage de rail et de calage entre les dalles peuvent être exécutés immédiatement sans réglage complémentaire du rail ce qui permet de réaliser la pose de la voie en quelques heures.

**[0030]** L'épaisseur du socle 3 réalisé pendant l'étape (b) du procédé peut être déterminée de manière à ce que la surface supérieure de la dalle de revêtement 4 soit au même niveau que la partie supérieure du rail 1 comme cela est visible sur les figures 4 et 4A.

**[0031]** Par le terme « au même niveau que » il faut comprendre que la surface supérieure de la dalle de revêtement 4 et la partie supérieure du rail 1 sont comprises dans un plan horizontal.

**[0032]** Selon un mode de réalisation préféré du procédé selon l'invention, l'étape (b) du procédé comprend :

- (i) la mise en place de part et d'autre du rail 1 d'éléments de coffrage 61 compressibles.
- (ii) la pose d'un gabarit 7 comme cela est représenté sur la figure 5,
- (iii) la fixation des éléments de coffrage 61,
- (iv) le coulage du matériau d'enrobage.

**[0033]** Les moyens mis en oeuvre dans les étapes (i) à (iv) de l'étape (b) sont décrits ci-après plus en détails.

**[0034]** Les éléments de coffrage 61 peuvent par exemple être composés d'un profilé rigide s'étendant sur toute la longueur du rail 1 associé à un élément compressible 8. En particulier, l'élément compressible 8 peut être un élément profilé à structure en nid d'abeille. Les éléments de coffrage 61 permettent de définir un coffrage 6 dans lequel sera coulé un matériau d'enrobage formant le socle 3.

**[0035]** Le gabarit 7 permet de déterminer l'épaisseur du coffrage 6 à réaliser et par conséquent celle du socle 3. En effet, l'épaisseur du socle 3 réalisé dépend de l'épaisseur coffrage 6 mis en place.

**[0036]** Comme on l'observe sur la figure 5, le gabarit 7 comprend une partie horizontale 70 reposant sur la surface supérieure de la tête du rail 1 et deux parties verticales, se terminant par des fourches 71 destinées à s'adapter sur les parties supérieures des éléments de coffrage 61.

**[0037]** Lorsque le gabarit est mis en place au cours de l'étape (b), il est posé sur la surface supérieure des éléments de coffrage 61. L'épaisseur du coffrage 6 va ensuite diminuer par écrasement de l'élément compressible 8 jusqu'à ce que le gabarit 7 repose également sur la surface supérieure du rail 1. La diminution de l'épaisseur du coffrage 6 pourra être effectuée par exemple en maintenant une force verticale sur le gabarit 7, dirigée vers la dalle de fondation 2. Lorsque le gabarit 7 repose dans le même temps sur le coffrage 6 et sur la partie supérieure du rail 1, on considère que le coffrage a une hauteur acceptable. Par hauteur acceptable, on entend que le gabarit 7 maintient la partie supérieure des éléments de coffrage 61 à une hauteur de la partie supérieure de la tête du rail 1 qui est égale à l'épaisseur de

la dalle de revêtement 4 à poser au cours de l'étape (b). Le gabarit 7 représenté sur la figure 5 a une forme générale de « U », mais il peut avoir une forme quelconque, compatible avec sa fonction de maintien d'une hauteur fixe entre la partie supérieure de la tête du rail 1 et la partie supérieure des éléments de coffrage 61. Le recours au gabarit 7 permet ainsi de déterminer l'épaisseur du socle 3 à réaliser au cours de l'étape (b) du procédé de manière à ce que la surface supérieure de la dalle de revêtement 4 soit au même niveau que la partie supérieure du rail 1 comme cela est visible sur la figure 4.

**[0038]** Lorsque les éléments 61 constituant le coffrage 6 sont correctement placés et ont une hauteur appropriée selon les critères que l'on a décrit ci-dessus, ces éléments 61 du coffrage 6 peuvent être fixés au gabarit 7 par des vis latérales 13 comme cela est représenté sur la figure 5. Les éléments 61 du coffrage 6 peuvent être fixés également à la dalle de fondation 2. La fixation à la dalle de fondation 2 peut intervenir par la coopération d'une vis filetée 15 avec un écrou 16, la vis 15 étant fixée dans la dalle de fondation 2 par une cheville 17. De préférence la vis filetée 15 est placée au niveau d'une réservation 18 ménagée dans les éléments 61 du coffrage 6, comme cela est représenté sur la figure 7

**[0039]** De préférence, le matériau d'enrobage coulé dans le coffrage 6 est résilient, et fortement adhérent au rail et au béton constituant la dalle de fondation grâce à l'emploi d'un primaire d'accrochage.

**[0040]** Alternativement, l'étape (b) d'enrobage d'une partie inférieure de chaque rail 1 comprend en outre la mise en place de moyens (9, 14) de réglage de la position des éléments de coffrage 61 de part et d'autre du rail 1 avant l'étape de fixation des éléments de coffrage 61 dans la position telle que déterminée par le gabarit. Il peut s'agir par exemple d'une vis 9 associée à une ou plusieurs butées 14. Le mouvement de rotation de la vis 9 au sein d'un alésage du gabarit 7 permet de déplacer le gabarit 7 jusqu'à ce que le rail soit bloqué entre la vis 9 et les butées 14 comme cela est représenté sur la figure 5. Les cales 14 sont disposées sur le gabarit 7 de telle sorte que lorsque la vis immobilise le gabarit 7 sur le rail 1 lorsque la position des éléments de coffrage 61 est compatible avec la formation d'un socle 3 dont une surface supérieure peut servir d'appui à une dalle de revêtement 4.

**[0041]** De préférence, les gabarits 7 sont espacés les un des autres de deux mètres environ comme cela est schématisé sur la figure 6.

**[0042]** Le résultat obtenu après la mise en oeuvre du procédé est une voie de type plate forme circulable, dont un exemple est présenté en perspective sur la figure 8.

## Revendications

1. Procédé de réalisation d'une voie de circulation comportant au moins un rail (1) composé d'un pied et d'une tête réunis par une partie intermédiaire, com-

5 prenant les étapes suivantes :

- a. la pose du ou des rails sur une dalle de fondation (2);
- b. l'enrobage du pied de chaque rail (1) avec un matériau formant un socle (3) fixant chaque rail (1) dans sa position fonctionnelle préétablie à la dalle de fondation (2), de sorte qu'une partie supérieure du rail (1) saille au-dessus d'une surface supérieure du socle (3) ;
- c. la pose d'au moins une dalle de revêtement (4) ayant une surface supérieure, une surface inférieure et des surfaces latérales, en appui sur au moins une partie de la surface supérieure dudit socle (3), de sorte que la paroi latérale de la dalle de revêtement (4) en regard de la partie supérieure saillante du rail (1) forme avec cette dernière une chambre de coulage (5) ; et
- d. le coulage dans cette chambre (5) d'une composition d'enrobage,

**caractérisé en ce que**, au cours de l'étape (a), le ou les rails sont calés dans une position fonctionnelle préétablie.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'étape (b) d'enrobage du pied de chaque rail (1) comprend :

- (i) la mise en place de part et d'autre du rail (1) sensiblement parallèlement à celui-ci d'un coffrage (6) compressible ;
- (ii) la pose d'au moins un gabarit (7) comprenant un moyen (70) de contact avec la tête du rail (1) et un moyen (71) de contact avec les éléments de coffrage (61), le gabarit (7) étant tel que, lorsque le moyen (70) de contact avec la tête du rail (1) est en contact avec celle-ci, le moyen (71) de contact avec les éléments de coffrage (61) comprime les éléments de coffrage (61), de sorte que la hauteur comprise entre la surface supérieure de la tête du rail (1) et la surface supérieure des éléments de coffrage (61) a une valeur fixe, déterminée par le gabarit (7) ;
- (iii) la fixation des éléments de coffrage (61) dans la position telle que déterminée par le gabarit (7) ; et
- (iv) le coulage d'une composition d'enrobage dans le coffrage (6) ainsi réalisé.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'étape (b) d'enrobage d'une partie inférieure de chaque rail (1) comprend en outre une étape de réglage transversal de la position des éléments de coffrage (61) de part et d'autre du rail (1) avant l'étape (iv) de fixation des éléments de coffrage (61) dans la position telle que déterminée par le gabarit 7.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le gabarit (7) mis en oeuvre au cours de l'étape (b) permet de maintenir la partie supérieure du coffrage (6) à une distance de la partie supérieure du rail (1) qui est égale à l'épaisseur de la dalle de revêtement (4).
5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** ledit coffrage (6) comprend au moins une partie supérieure tubulaire rigide et au moins une partie inférieure compressible (8) permettant une diminution de l'épaisseur du coffrage (6).
6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5 **caractérisé en ce que** le gabarit (7) a une structure en forme de « U » renversé comprenant une barre horizontale, constituant le moyen de contact (70) avec la tête du rail (1), réunie à chacune de ses extrémités à une barre verticale dont l'extrémité se termine par un élément en forme de fourche constituant le moyen (71) destiné à s'adapter sur les éléments de coffrage (61).
7. Procédé selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** l'étape de réglage transversal de la position des éléments de coffrage (61) met en oeuvre les moyens suivants :
- une vis (9) placée dans un alésage du gabarit (7), la vis (9) comprenant une extrémité en contact avec le rail (1),
  - une butée (14) fixée au gabarit (7) coopérant avec la vis (9) de sorte que lorsque l'on agit sur la vis (9) par rotation, on déplace latéralement le gabarit jusqu'à ce qu'il soit immobilisé par blocage du rail entre la vis (9) et la butée (14).
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la butée (14) est placée sur le gabarit (7) de sorte que la vis (9) immobilise le gabarit (7) sur le rail (1) lorsque la position des éléments de coffrage (61) est compatible avec la formation d'un socle dont une surface supérieure peut servir d'appui à une dalle de revêtement (4).
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape supplémentaire (e) consistant à couler un mortier de calage entre la dalle de revêtement (4) et la dalle de fondation (2).
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape préalable à l'étape (a) consistant à insérer au moins un drain (10) dans la dalle de fondation, et le ou les recouvrir de mortier étanche au mortier de calage.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le matériau d'enrobage utilisé au cours des étapes d'enrobage (b) et de coulage (d) est résilient et est coulé après l'emploi d'un primaire d'accrochage.
12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'un** profilé (11) est placé dans la chambre de coffrage (5) lors de la réalisation de l'étape (d) afin de diminuer la quantité de matériau d'enrobage nécessaire pour remplir ladite chambre (5).
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le profilé (11) a une densité élevée apte à réduire la fréquence propre de l'assemblage réalisé.

## Claims

1. A method for constructing a traffic lane comprising at least one rail (1) consisting of a foot and a head linked by an intermediate portion, including the following steps:

- lying the rail(s) on a foundation slab (2);
- coating the foot of each rail (1) with a material forming a base (3) fastening each rail (1) in its pre-established functional position to the foundation slab (2), so that an upper portion of the rail (1) protrudes above an upper surface of the base (3) ;
- laying at least one cover slab (4) having an upper surface, a lower surface and lateral surfaces, resting over at least a portion of the upper surface of said base (3), so that the lateral wall of the cover slab (4) facing the protruding upper portion of the rail (1) forms with the latter a casting chamber (5) ; and
- casting into this chamber (5) a coating composition,

**characterised in that**, during the step (a), the rail(s) are shimmed in a pre-established functional position.

2. A method according to claim 1, **characterised in that** the step (b) of coating the foot of each rail (1) includes:
- placing on both sides of the rail (1) substantially parallel thereto a compressible formwork (6);
  - laying at least one template (7) including a means (70) for making contact with the head of the rail (1) and a means (71) for making contact with the casing elements (61), the template (7) being such that, and the means (70) for making contact with the head of the rail (1) is in contact therewith, the means (71) for making contact

- with the casing elements (61) compresses the casing elements (61), so that the height ranging between the upper surface of the head of the rail (1) and the upper surface of the casing elements (61) has a fixed value, determined by the template (7);
- (iii) fastening the casing elements (61) in the position such as determined by the template (7); and
- (iv) casting a coating composition in the form-work (6) thus provided.
3. A method according to claim 2, **characterised in that** the step (b) of coating a lower portion of each rail (1) includes moreover a step of transversal adjustment of the position of the casing elements (61) on both sides of the rail (1) before the step (iv) of fastening the casing elements (61) in the position such as determined by the template 7.
4. A method according to claim 2 or 3, **characterised in that** the template (7) implemented during the step (b) enables to maintain the upper portion of the casing (6) at a distance from the upper portion of the rail (1) which is equal to the thickness of the cover slab (4).
5. A method according to one of the claims 2 to 4, **characterised in that** said formwork (6) includes at least a rigid tubular upper portion and at least one compressible lower portion (8) enabling to decrease the thickness of the formwork (6).
6. A method according to one of the claims 2 to 5, **characterised in that** the template (7) has a reverted U-shaped structure comprising a horizontal bar, forming the contact means (70) with the head of the rail (1), linked at each of its ends to a vertical bar whereof the end is terminated by an element in the form of a fork making up the means (71) intended for adapting of the casing elements (61).
7. A method according to one of the claims 3 to 6, **characterised in that** the step of transversal adjustment of the position of the casing elements (61) implements the following means:
- a screw (9) situated in a bore of the template (7),
- the screw (9) including an end in contact with the rail (1),
- a stop (14) attached to the template (7) co-operating with the screw (9) so that when acting on the screw (9) rotationally, the template is moved laterally until it is locked by the rail between the screw (9) and the stop (14).
8. A method according to claim 7, **characterised in that** the stop (14) is laid on the template (7) so that
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- the screw (9) locks the template (7) on the rail (1) when the position of the casing elements (61) is compatible with the formation of a base whereof an upper surface may act as a prop for a cover slab (4).
9. A method according to one of the claims 1 to 8, **characterised in that** it includes an additional step (e) consisting in casting a setting mortar between the cover slab (4) and the foundation slab (2).
10. A method according to one of the claims 1 to 9, **characterised in that** it includes a step prior to the step (a) consisting in inserting at least one drain (10) in the foundation slab, and cover it or them with a mortar impervious to the setting mortar.
11. A method according to one of the claims 1 to 10, **characterised in that** the coating material used during the steps of coating (b) and of casting (d) is resilient and is cast after using a hooking primer.
12. A method according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** a profile (11) is placed in the casing chamber (5) when performing the step (d) so as to reduce the amount of coating material necessary for filling up said chamber (5).
13. A method according to claim 12, **characterised in that** the profile (11) has a high density capable of reducing the very frequency of the assembly provided.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines schienengleichen Bahnübergangs mit mindestens einer Schiene (1), die aus einem Kopf und einem Fuß besteht, die durch ein Mittelteil verbunden sind, umfassend die folgenden Schritte:
- a. das Legen der Schiene(n) auf eine Fundamentplatte (2);
- b. das Überdecken des Fußes jeder Schiene (1) mit einem Material, das einen Sockel (3) formt, der jede Schiene (1) so in ihrer vorgegebenen Betriebsposition auf der Fundamentplatte (2) befestigt, dass ein Oberteil der Schiene (1) über eine Oberseite des Sockels (3) vorspringt;
- c. das Legen mindestens einer Verkleidungsplatte (4), die eine Oberseite, eine Unterseite und seitliche Seiten aufweist, in Auflage auf mindestens einem Teil der Oberseite des Sockels (3), sodass die Seitenwand der Verkleidungsplatte (4), die dem vorspringenden Oberteil der Schiene (1) gegenübersteht, mit diesem letzten eine Gießkammer (5) formt; und
- d. das Gießen einer Überdeckungszusammen-

- setzung in diese Kammer (5),
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiene(n) während des Schritts (a) in einer vorgegebenen Betriebsposition befestigt sind. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt (b) des Überdeckens des Fußes jeder Schiene (1) umfasst:
- (i) das Anordnen einer komprimierbaren Verschalung (6) beiderseits der Schiene (1) im Wesentlichen parallel zu dieser; 15
- (ii) das Legen mindestens einer Lehre (7), die ein Kontaktmittel (70) mit dem Kopf der Schiene (1) und ein Kontaktmittel (71) mit den Verschalungselementen (61) aufweist, wobei die Lehre (7) derart ist, dass das Kontaktmittel (71) mit den Verschalungselementen (61) die Verschalungselemente (61) komprimiert, wenn das Kontaktmittel (70) mit dem Kopf der Schiene (1) mit dieser in Kontakt ist, sodass die Höhe zwischen der Oberseite des Kopfs der Schiene (1) und der Oberseite der Verschalungselemente (61) einen festen Wert hat, der durch die Lehre (7) bestimmt wird; 20
- (iii) das Befestigen der Verschalungselemente (61) in der Position, wie sie von der Lehre (7) bestimmt wird; und
- (iv) das Gießen einer Überdeckungszusammensetzung in der so hergestellten Verschalung (6). 25
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt (b) des Überdeckens eines Unterteils jeder Schiene (1) vor dem Schritt (iv) des Befestigens der Verschalungselemente (61) in der Position, wie sie von der Lehre (7) bestimmt wird, außerdem einen Schritt des Quereinstellens der Position der Verschalungselemente (61) beiderseits der Schiene (1) aufweist. 35
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lehre (7), die während des Schritts (b) verwendet wird, es erlaubt, das Oberteil der Verschalung (6) auf eine Entfernung vom Oberteil der Schiene (1) zu halten, die der Dicke der Verkleidungsplatte (4) entspricht. 40
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschalung (6) mindestens ein röhrenförmiges starres Oberteil und mindestens ein komprimierbares Unterteil (8) umfasst, das eine Verringerung der Dicke der Verschalung (6) erlaubt. 45
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lehre (7) eine 50
- Struktur in Form eines umgekehrten "U" aufweist, mit einer horizontalen Stange, die ein Kontaktmittel (70) mit dem Kopf der Schiene (1) darstellt und an jedem ihrer Enden mit einer vertikalen Stange verbunden ist, deren Ende durch ein gabelförmiges Element abgeschlossen wird, das das Mittel (71) darstellt, das vorgesehen ist, um auf die Verschalungselemente (61) zu passen. 55
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Quereinstellens der Position der Verschalungselemente (61) die folgenden Mittel verwendet:
- eine Schraube (9), die in einer Bohrung der Lehre (7) angeordnet ist, wobei die Schraube (9) ein Ende aufweist, das mit der Schiene (1) in Kontakt ist,
  - einen an der Lehre (7) befestigten Anschlag (14), der mit der Schraube (9) so zusammenwirkt, dass die Lehre durch Drehen der Schraube (9) seitlich verschoben wird, bis sie durch Blockierung der Schiene zwischen der Schraube (9) und dem Anschlag (14) festgestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (14) auf der Lehre (7) derart angeordnet ist, dass die Schraube (9) die Lehre (7) auf der Schiene (1) feststellt, wenn die Position der Verschalungselemente (61) mit der Formung eines Sockels kompatibel ist, dessen Oberseite einer Verkleidungsplatte (4) als Auflage dienen kann. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen zusätzlichen Schritt (e) umfasst, der darin besteht, einen Befestigungsmörtel zwischen die Verkleidungsplatte (4) und die Fundamentplatte (2) zu gießen. 35
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es vor dem Schritt (a) einen Schritt umfasst, der darin besteht, mindestens eine Sickerleitung (10) in die Fundamentplatte einzufügen und sie mit einem Mörtel zu bedecken, der dem Befestigungsmörtel gegenüber dicht ist. 40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungsmaterial, das während der Schritte des Überdeckens (b) und Gießens (d) verwendet wird, federnd ist und nach Verwendung einer Haftgrundierung gegossen wird. 45
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Durchführung des Schritts (d) ein Profil (11) in die Verschalungskammer (5) gelegt wird, um die Menge des Überdeckungsmaterials, die zur Füllung der Kam- 50

mer (5) benötigt wird, zu verringern.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (11) eine hohe Dichte aufweist, die geeignet ist, die Eigenfrequenz des hergestellten Aufbaus zu reduzieren. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

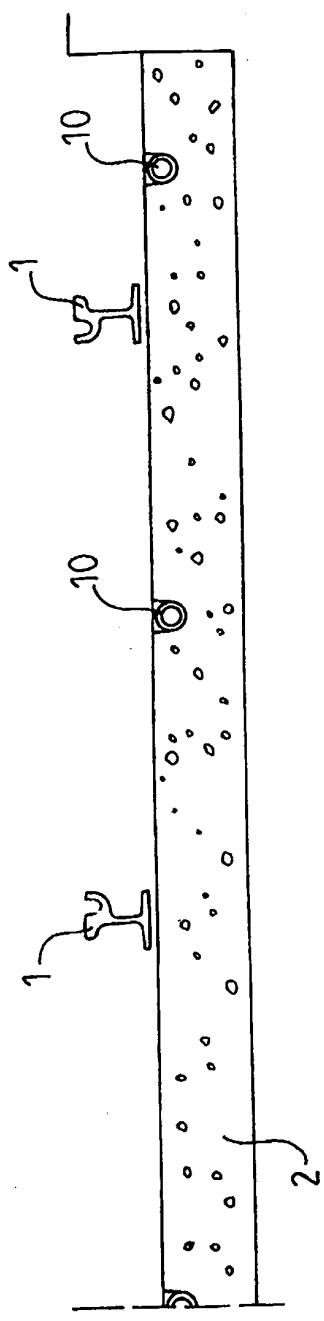


FIG. 1

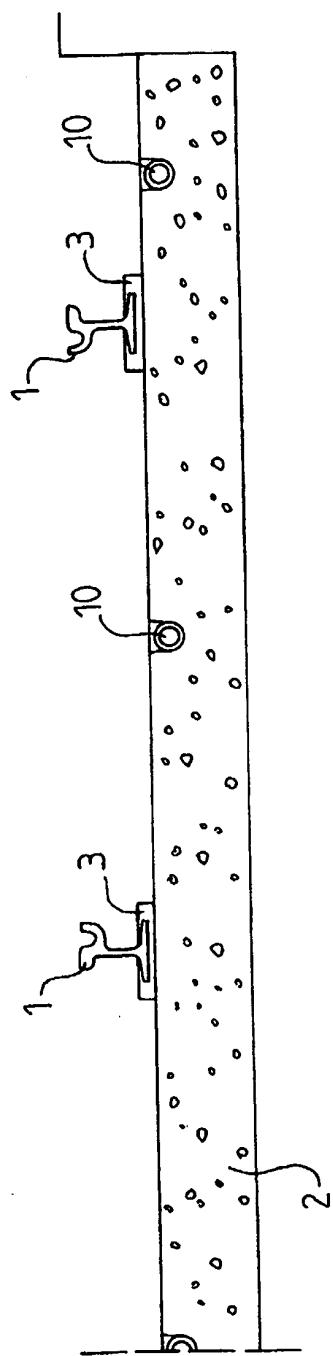
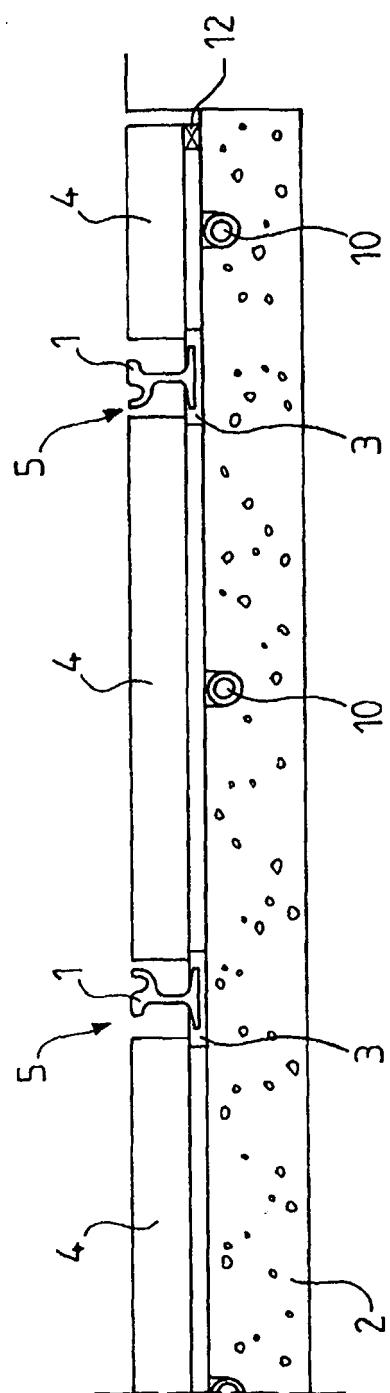


FIG. 2



三  
五

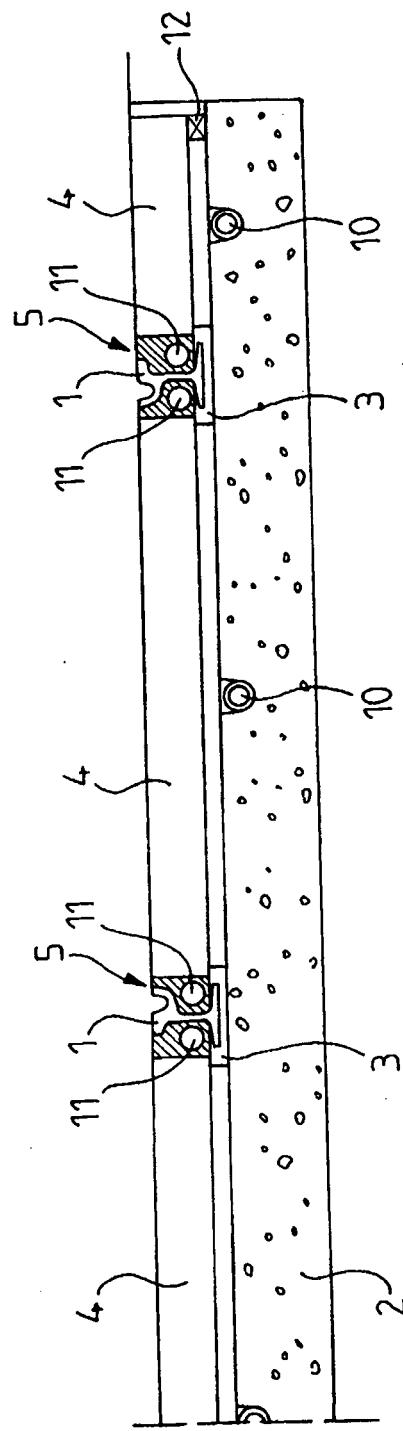


FIG. 4

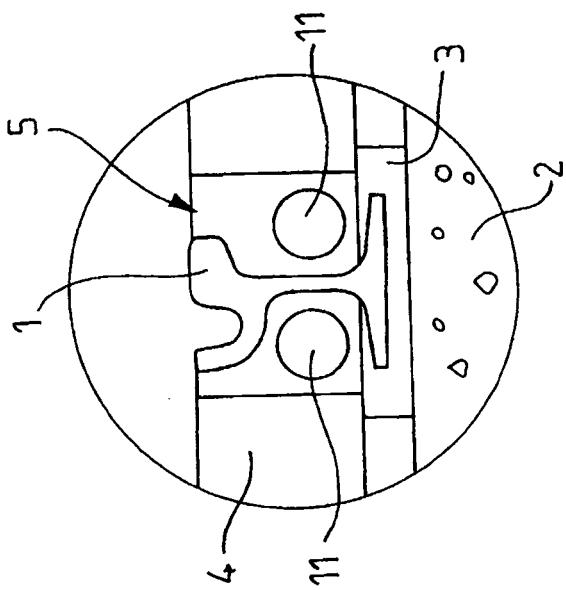


FIG. 4A

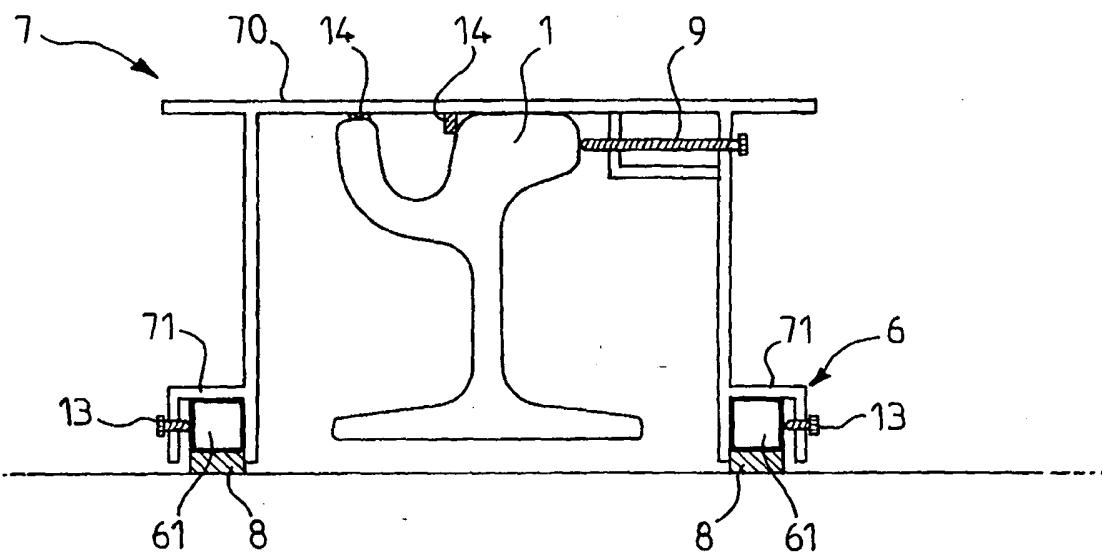


FIG. 5

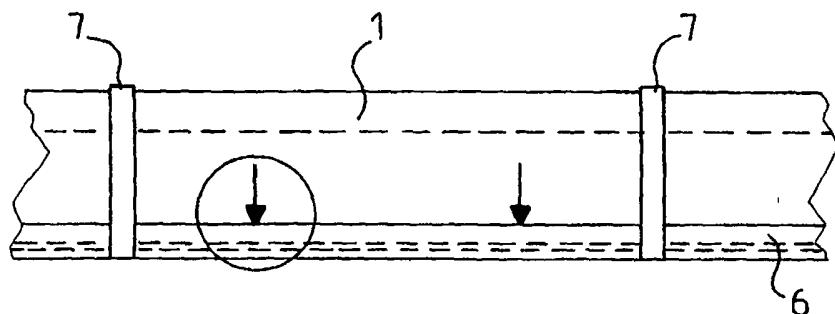


FIG. 6

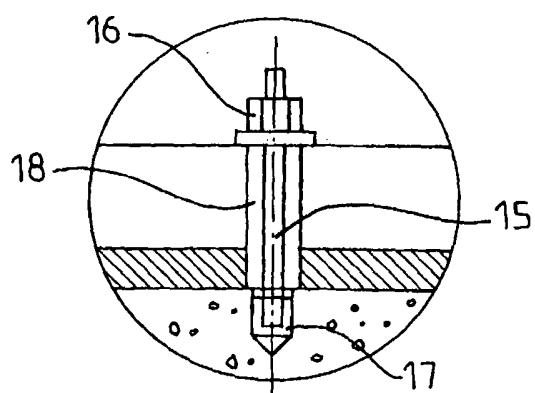


FIG. 7

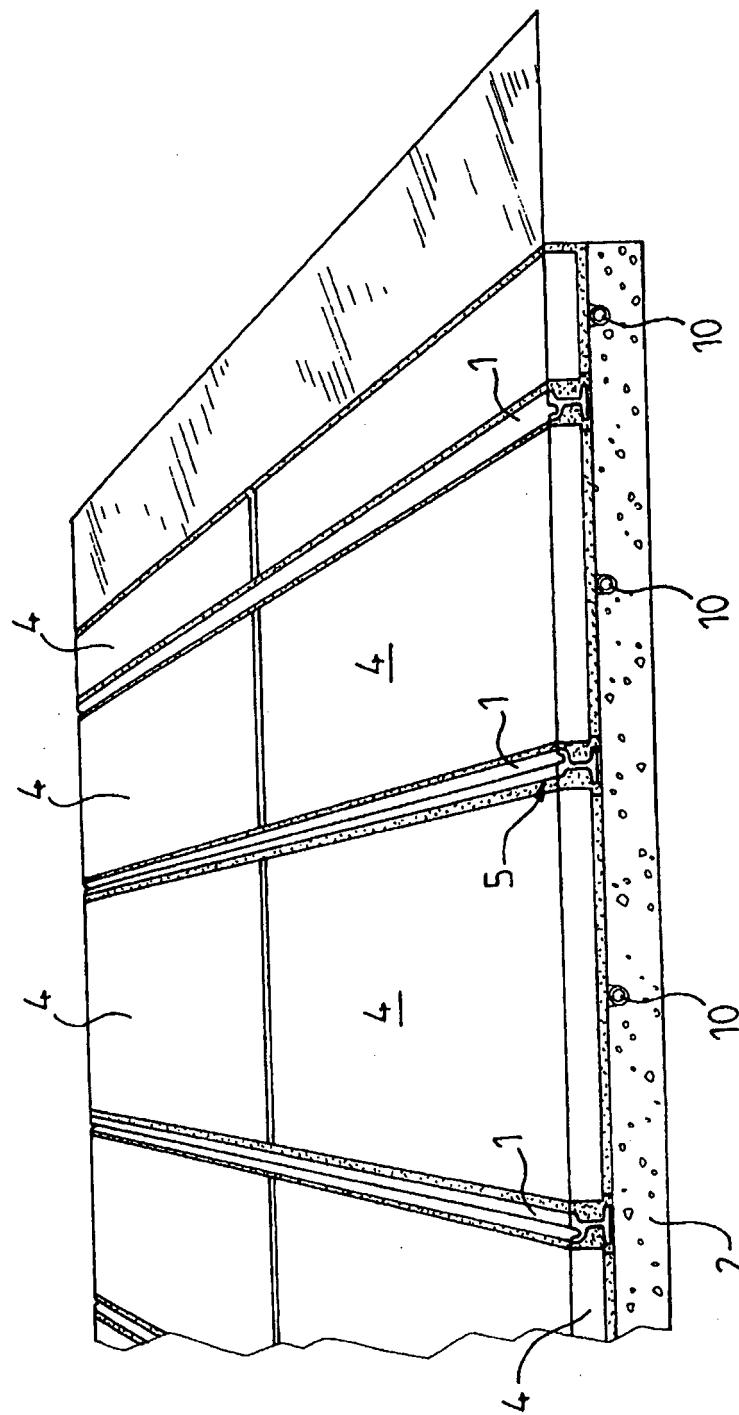


FIG. 8

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- DE 19519745 [0010]