

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 738 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

25.09.1996 Bulletin 1996/39

(51) Int Cl.⁶: **E01B 1/00, E01B 3/46**

(21) Numéro de dépôt: **96400568.0**

(22) Date de dépôt: **19.03.1996**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE ES GB IT LI LU

(30) Priorité: **20.03.1995 FR 9503199**

(71) Demandeur: **SOCIETE ANONYME DE
TRAVERSES EN BETON ARME SYSTEME
VAGNEUX
75007 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Vallet, Denis
92140 Clamart (FR)**
- **Petit, Charles
37000 Tours (FR)**

(74) Mandataire: **Martin, Jean-Jacques et al
Cabinet REGIMBEAU
26, Avenue Kléber
75116 Paris (FR)**

(54) **Procédé de fabrication d'un support de rail de chemin de fer, et support susceptible d'être obtenu par la mise en oeuvre de ce procédé**

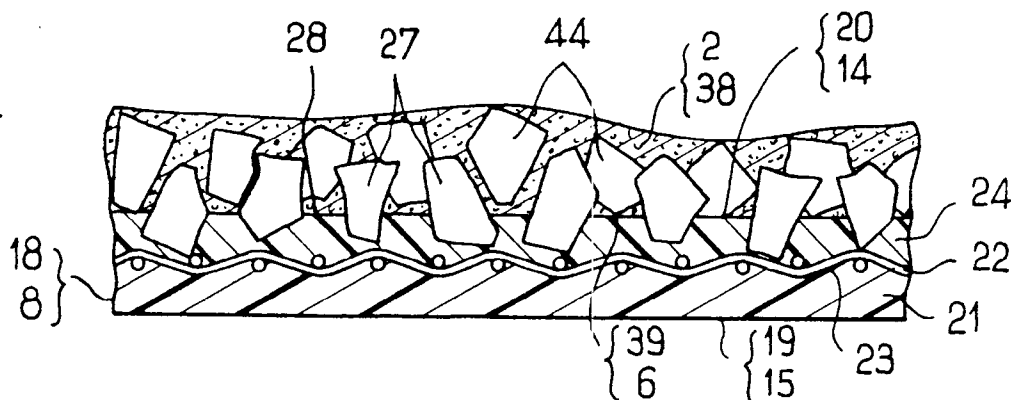
(57) La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un support de rail de chemin de fer, tel qu'une traverse, ainsi qu'un support susceptible d'être réalisé par ce procédé.

Ce support (1) comporte au moins un bloc (2) de béton armé et au moins une semelle (8) en matériau visco-élastique, que l'on réalise sous forme d'une plaque préfabriquée (18) que l'on solidarise avec le bloc

(2) en intégrant au béton (38) de celui-ci, lors de son moulage, des gravillons (27) précédemment solidarisés avec cette plaque préfabriquée (18), notamment par intégration partielle au matériau visco-élastique de celle-ci.

Application à la réalisation de tout support de rail de chemin de fer, comportant au moins un bloc de béton et une semelle en matériau visco-élastique.

FIG. 5



EP 0 733 738 A1

Description

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un support de rail de chemin de fer, tel qu'une traverse, comportant au moins un bloc de béton présentant notamment une face supérieure destinée à recevoir au moins un rail et une face inférieure destinée à assurer l'appui du bloc sur un substrat, tel qu'un ballast, et une semelle en matériau visco-élastique couvrant solidairement cette face inférieure et destinée à servir d'intermédiaire d'appui entre le bloc et le substrat, ledit procédé comportant la succession des étapes consistant à :

- a) préfabriquer une plaque en matériau visco-élastique, aux dimensions de la semelle à réaliser,
- b) fabriquer le bloc par moulage de béton dans une empreinte en y intégrant la plaque préfabriquée pour constituer la semelle, et
- c) autoriser ou provoquer la prise du béton puis démouler le bloc portant solidairement la semelle.

Elle concerne également un support de rail de chemin de fer susceptible d'être obtenu par mise en oeuvre de ce procédé.

On sait que l'interposition d'une semelle d'un matériau viscoélastique convenablement choisi, tel qu'un polyuréthane dense et dur, entre le bloc de béton unique d'une traverse monobloc ou chaque blochet de béton d'une traverse bibloc, ou tout bloc de béton de tout support de rail de chemin de fer, et le ballast permet d'éviter l'attrition du béton et du ballast ainsi que le tassement de celui-ci, ainsi que de dissiper l'énergie vibratoire générée par les charges roulantes, c'est-à-dire notamment de réduire le bruit au passage d'un train.

En particulier, EP-A-0 465 390 propose de fixer une telle semelle au ou à chaque bloc de béton d'une traverse ou de tout autre support de rail, en proposant différents modes de solidarisation, à savoir une projection ou une coulée du matériau visco-élastique sur le béton, une intégration de plaques préfabriquées du matériau visco-élastique au béton, lors de la fabrication du support de rail, tel qu'une traverse, par moulage d'au moins un bloc de béton, ou encore par collage de telles plaques préfabriquées sur le béton, par tout adhésif approprié.

Cependant, actuellement, le seul procédé effectivement utilisé pour réaliser la fixation de la semelle au béton est une projection du matériau visco-élastique au pistolet, directement sur le béton, après séchage complet de celui-ci. Ceci nécessite un état de surface particulièrement lisse du béton, sur lequel il est généralement nécessaire d'effectuer à cet effet une reprise de finition, et allonge le temps de fabrication des traverses ou autres supports puisqu'au temps de séchage du béton de ces derniers s'ajoute le temps de projection puis de prise du matériau visco-élastique. En outre, il est difficile d'assurer ainsi une épaisseur uniforme à la semelle.

La technique consistant à préfabriquer les semelles sous forme de plaques de matériau visco-élastique pour ensuite les intégrer au béton lors du moulage de celui-ci ou les coller sur celui-ci pendant ou après sa prise permet de remédier à cet inconvénient, mais elle est restée pour l'instant sans suite. En effet, la fixation par collage permet certes d'assurer la fixation de la semelle sur la face inférieure du bloc dans des conditions satisfaisantes d'homogénéité, mais elle présente l'inconvénient de freiner la production ; la fixation par intégration au béton lors de son moulage permet certes de ne pas allonger la fabrication des traverses ou autres supports de rail en ce sens que les plaques préfabriquées peuvent être fabriquées en temps masqué et que leur intégration à la traverse ne nécessite pas d'intervention supplémentaire autre que leur mise en place dans le moule préalablement à la coulée du béton, mais l'ancrage des semelles sur le béton ne résulte alors que d'un encastrement mutuel étroitement localisé, si bien que les semelles restent indépendantes du béton et libres de se déformer par ailleurs, et cet encastrement mutuel présente une résistance mécanique faible.

Le but de la présente invention est de perfectionner la fixation d'une semelle visco-élastique préfabriquée au béton d'un bloc de support de rail tel qu'une traverse, de façon à améliorer l'homogénéité et l'efficacité de la fixation de la semelle au béton tout en conservant les avantages de rapidité de mise en oeuvre et d'homogénéité d'épaisseur de la semelle, résultant de l'intégration directe de celle-ci au moulage du béton et de la préfabrication de celle-ci.

A cet effet, la présente invention propose un procédé du type indiqué en préambule, caractérisé en ce que :

- lors de l'étape a), on fixe à une face de la plaque, destinée à être tournée vers le bloc, des gravillons similaires à ceux du béton de telle sorte que ces gravillons forment une saillie sur la face ainsi gravillonnée et soient régulièrement répartis sur celle-ci, et
- lors de l'étape b), on dispose la plaque préfabriquée, par rapport à l'empreinte, de telle sorte que la face gravillonnée coïncide avec une zone de l'empreinte correspondant à la face inférieure du bloc et soit tournée vers l'intérieur de l'empreinte, et que les gravillons de la face gravillonnée s'intègrent ainsi au béton.

Dans la mesure où le support de rail de chemin de fer ainsi obtenu se distingue des supports de rail de chemin de fer obtenus par les techniques précédemment connues, notamment les techniques décrites dans EP-A-0 465 390, la présente invention propose également un support de rail de chemin de fer, tel qu'une traverse, comportant au moins un bloc de béton présentant notamment une face supérieure destinée à recevoir au moins un rail et une face inférieure destinée à assurer

l'appui du bloc sur un substrat, tel qu'un ballast, et une semelle en matériau visco-élastique couvrant solidairement cette face inférieure et destinée à servir d'intermédiaire d'appui entre le bloc et le substrat, caractérisé en ce que des gravillons du béton sont fixés à une face de la semelle tournée vers la face inférieure du bloc, de façon régulièrement répartie.

Un Homme du métier comprendra aisément que la répartition régulière des gravillons de la face gravillonnée de la plaque préfabriquée, c'est-à-dire de la face de semelle tournée vers la face inférieure du bloc de béton, permette d'assurer un ancrage réparti de la semelle dans le béton, c'est-à-dire de fixer de façon aussi homogène que possible la semelle au béton. En outre, dans la mesure où la liaison entre le béton et la semelle est assurée par des gravillons, cette fixation peut être rendue beaucoup plus résistante, notamment aux efforts de cisaillement, qu'une fixation assurée par simple encastrement mutuel localisé, d'une part du fait qu'elle met en oeuvre les caractéristiques propres des gravillons et d'autre part du fait de la répartition des efforts de cisaillement, résultant de la répartition des gravillons.

Naturellement, on conserve en outre les avantages inhérents à l'utilisation d'une plaque préfabriquée que l'on intègre au béton lors du moulage de celui-ci, à savoir les avantages de rapidité de fabrication, puisque la mise en place de la semelle s'effectue dès le moulage du béton et ne nécessite pas de reprise ultérieure de celui-ci, et d'homogénéité de l'épaisseur de la semelle, puisque la plaque peut être préfabriquée avec toute la précision requise notamment quant à ses cotes.

La zone de l'empreinte correspondant à la face inférieure du bloc de béton à réaliser peut être définie par une paroi définissant l'empreinte, auquel cas on dispose la plaque préfabriquée contre cette paroi, lors de l'étape b), avant de couler le béton dans l'empreinte.

Cependant, on préfère un mode de mise en oeuvre selon lequel ladite zone de l'empreinte est ouverte et tournée vers le haut lors de l'étape b), auquel cas on met en oeuvre l'étape b) en emplissant d'abord l'empreinte de béton pour constituer la face inférieure du bloc par la surface libre du béton et en appliquant ensuite sur celle-ci, avant la prise du béton, la face gravillonnée de la plaque préfabriquée dans des conditions opératoires propres à provoquer l'intégration des gravillons de la face gravillonnée au béton.

Afin que cette intégration s'effectue de façon aussi homogène et efficace que possible, on lisse de préférence la surface libre du béton avant d'y appliquer la face gravillonnée de la plaque préfabriquée, ce qui assure une pénétration effective de tous les gravillons dans le béton frais.

Ce lissage s'effectue avantageusement par damage, c'est-à-dire par application d'une pression et, de préférence, d'une vibration, qui ont pour effet de provoquer une remontée de laitance du béton.

Lorsque la quantité de laitance remontant ainsi est suffisante, on applique ensuite la face gravillonnée de

la plaque préfabriquée sur la surface libre du béton dans des conditions opératoires, notamment de pression et, de préférence, de vibration, telles qu'il en résulte un noyage des gravillons de la face gravillonnée dans la laitance et le comblement, par celle-ci, de l'espace intercalaire entre la surface libre du béton et la plaque préfabriquée sans autre apport de matière à cet effet.

Cependant, dans le cas d'un béton insuffisamment riche en laitance, on peut également apporter à la surface libre du béton, entre le remplissage de l'empreinte en béton ou le lissage suivant de préférence ce remplissage et l'application de la face gravillonnée de la plaque préfabriquée sur la surface libre du béton, un complément d'un matériau constitutif du béton, à l'état fluide, choisi dans un groupe comportant notamment l'eau, le ciment pur et le ciment additionné de sable, auquel cas on applique ensuite la face gravillonnée de la plaque préfabriquée sur la surface libre du béton dans des conditions opératoires, notamment de pression et, de préférence, de vibration, telles qu'il en résulte l'intégration des gravillons de la face gravillonnée de la plaque préfabriquée au matériau d'apport et le comblement, par ce dernier, de l'espace intercalaire entre la surface libre du béton et la plaque préfabriquée.

Dans un cas comme dans l'autre, on obtient un béton homogène jusqu'au contact du matériau visco-élastique constituant la semelle.

On facilite, selon le cas, la bonne intégration des gravillons de la face gravillonnée à la laitance ou au matériau d'apport, en donnant à la plaque préfabriquée des dimensions, en plan, inférieures à celles de la surface libre du béton. Cette précaution permet notamment de faciliter l'évacuation de l'air susceptible de rester emprisonné entre la plaque préfabriquée et le béton. A cet égard, un support de rail de chemin de fer selon l'invention se caractérise en ce que la semelle présente des dimensions, en plan, inférieures à celles de la face inférieure du bloc.

De préférence, on améliore la résistance mécanique de la semelle en intégrant, lors de l'étape a), une armature au matériau visco-élastique de la plaque préfabriquée, le support de rail de chemin de fer selon l'invention se caractérisant alors en ce que le matériau visco-élastique de la semelle inclut une telle armature.

De préférence, cette armature définit des mailles de dimensions inférieures à la granulométrie des gravillons de la plaque préfabriquée, c'est-à-dire des gravillons fixés à la semelle, ce qui facilite la mise en oeuvre de l'étape a) selon un mode consistant à fixer les gravillons à la plaque en les intégrant partiellement dans le matériau visco-élastique, ce qui fait que le support selon l'invention se caractérise alors en ce que les gravillons fixés à la semelle forment une saillie hors de la face inférieure du bloc et sont intégrés partiellement au matériau visco-élastique de la semelle. Ainsi, selon un mode de réalisation préféré, les gravillons de la plaque préfabriquée forment hors de celle-ci une saillie d'une hauteur de l'ordre de 50% à 95% de leur hauteur, mesurée

perpendiculairement à la face gravillonnée, si bien que les gravillons fixés à la semelle sont intégrés au matériau visco-élastique de celle-ci sur une hauteur de l'ordre de 5% à 50% de leur hauteur, mesurée perpendiculairement à la face inférieure du bloc.

Dans un tel cas, en effet, on préfabricue avantageusement la plaque, lors de l'étape a), par fusion, formage et solidification du matériau visco-élastique, choisi thermofusible, et l'on intègre partiellement les gravillons dans le matériau visco-élastique en les semant sur celui-ci entre le formage et la solidification. Si le matériau visco-élastique destiné à constituer la plaque préfabricuée puis la semelle inclut une armature, et si cette armature définit des mailles de dimensions inférieures à la granulométrie des gravillons de la plaque préfabricuée, cette armature s'oppose à ce que les gravillons ainsi semés entre le formage et la solidification du matériau visco-élastique traversent ce matériau jusqu'à parvenir à la face de la plaque préfabricuée destinée à constituer la face d'appui de la semelle sur le ballast, et préserve ainsi l'homogénéité de cette face d'appui sur le ballast.

De préférence, les gravillons de la plaque préfabricuée, c'est-à-dire les gravillons fixés à la semelle, ont la même nature et la même granulométrie que ceux du béton, et laissent subsister entre eux des espaces dont les dimensions correspondent au maximum à leur granulométrie, ce qui d'une part facilite l'insertion des gravillons de la plaque préfabricuée entre ceux du béton destiné à constituer le bloc lors de la coulée de ce béton et d'autre part assure une homogénéité de la répartition des gravillons dans le béton jusqu'à proximité immédiate de la semelle.

A cet égard, en outre, les gravillons de la plaque préfabricuée, c'est-à-dire les gravillons fixés à la semelle, couvrent de 80% à 95% de la face gravillonnée de la plaque préfabricuée, c'est-à-dire encore de la face inférieure du bloc.

Il s'agit de préférence d'un concassé à arêtes vives, d'une granulométrie de l'ordre de 3 mm/10 mm, de préférence de 4mm/8mm, mais ces chiffres, comme les chiffres précités, ne constituent qu'un exemple non limitatif.

D'autres caractéristiques et avantages du procédé et du support de rail de chemin de fer selon l'invention ressortiront de la description ci-dessous, relative à un exemple non limitatif, ainsi que des dessins annexés qui font partie intégrante de cette description.

- Les figures 1 et 2 montrent des vues d'une traverse selon l'invention, partiellement encastrée dans du ballast et portant deux rails, respectivement suivant la direction des rails et perpendiculairement à celle-ci.
- Les figures 3 et 4 illustrent deux phases successives de l'étape a) de préfabrication de la plaque en matériau visco-élastique présentant une face gravillonnée, en coupe par un plan courant perpendi-

culaire à cette face.

- La figure 5 illustre, en une vue analogue à celle des figures 3 et 4, l'intégration des gravillons de la plaque au béton armé constituant le bloc.
- Les figures 6 à 9 illustrent quatre phases successives de l'étape b) de fabrication de la traverse par moulage de béton avec intégration d'armatures et de la plaque en matériau visco-élastique, la traverse en cours de fabrication étant vue en bout comme c'est le cas à la figure 2.
- La figure 10 illustre l'une des phases de l'étape c) de prise du béton avant démoulage.
- La figure 11 indique une répartition granulométrique de gravillons ayant donné tout satisfaction pour le gravillonnage de la plaque en matériau visco-élastique et la charge du béton d'une traverse conforme à la présente invention, à titre d'exemple non limitatif.

Bien que l'exemple qui va être décrit soit celui de la fabrication d'une traverse de chemin de fer formée d'un seul bloc de béton armé précontraint, un Homme du métier comprendra aisément que la présente invention s'applique également à la fabrication de tout autre support de rail comportant au moins un bloc de béton, à savoir notamment les traverses bi-bloc, comportant deux blochets en béton armé raccordés par une entretoise, les supports d'appareils de voie, les blochets destinés à recevoir un rail individuellement, et il apportera aux dispositions qui vont être décrites les modifications nécessaires à chaque cas, sans sortir pour autant du cadre de la présente invention.

En se référant en premier lieu aux figures 1 et 2, on rappellera qu'une traverse 1 monobloc, en béton armé précontraint, présente la forme générale d'un bloc 2 de béton, allongé suivant une direction longitudinale 3 perpendiculaire au rail 4 à supporter. Si l'on se réfère à une position de pose, dans laquelle la traverse 1 est partiellement encastrée dans du ballast 5, le bloc 2 est délimité par une face inférieure plane 6, longitudinale, parallèle au plan de roulement 7 des rails, cette face inférieure 6 étant noyée dans le ballast 5 et reposant sur lui, à plat, par l'intermédiaire d'une semelle 8 en un matériau visco-élastique choisi par exemple conformément aux enseignements de EP-A-0 465 390, et une face supérieure 9 qui est pour l'essentiel plane et parallèle à la face inférieure 6 dans l'exemple illustré mais pourrait présenter d'autres conformations, et reçoit les deux rails 4 directement ou, comme il est illustré, par l'intermédiaire de selles 10, avec fixation élastique des rails 4 par des moyens 11 non détaillés et bien connus d'un Homme du métier. Le bloc 2 est par ailleurs délimité par deux faces longitudinales planes 12 raccordant la face inférieure 6 à la face inférieure 9 en convergeant mutuellement de la première vers la seconde, de façon à communiquer au bloc 2 une section transversale en forme de trapèze isocèle, et par deux faces d'extrémité transversale 13 également planes, raccordant également la face infé-

rieure 6 à la face supérieure 9 et raccordant en outre mutuellement les deux faces longitudinales 12, ces deux faces 13 étant approximativement transversales et convergeant mutuellement de la face inférieure 6 vers la face inférieure 9 de telle sorte que lorsqu'elle est vue en coupe par un plan longitudinal perpendiculaire à ces faces 6 et 9, la traverse présente également une section pour l'essentiel en forme de trapèze isocèle. Cette convergence mutuelle, vers le haut, d'une part des faces longitudinales 12 et d'autre part des faces d'extrémité transversale 13 a pour but de faciliter le démoulage du bloc 2, lorsqu'il est moulé selon une technique qui sera décrite plus loin, et présente l'intérêt de provoquer son ancrage dans le ballast 5, qui noie les faces 12 et 13 sur la majeure partie de leur hauteur comme il ressort de l'examen des figures 1 et 2. Cependant, il est bien entendu que d'autres formes pourraient être choisies sans que l'on sorte pour autant du cadre de la présente invention, seule présentant au regard de celle-ci la plénitude de la face inférieure 6 de ce bloc 2.

Conformément à la présente invention, et de façon connue en elle-même, la semelle 8 présente au contact, à plat, de la face inférieure 6 du bloc 2 une face supérieure plane 14 solidaire de cette face inférieure 6 alors qu'elle présente vers le bas, c'est-à-dire au contact du ballast 5, une face inférieure 15 également plane, parallèle à la face supérieure 14 et suffisamment proche de celle-ci pour que la semelle 8, considérée isolément, présente la forme d'une plaque d'une épaisseur de l'ordre de 3 à 10 mm, de préférence de l'ordre de 4 mm, ces chiffres n'étant indiqués qu'à titre d'exemple non limitatif. Les deux faces 14 et 15 sont raccordées mutuellement par un chant 16 qui leur est perpendiculaire et leur communique une forme rectangulaire qui peut être identique à celle de la face inférieure 6 du bloc 2, c'est-à-dire notamment présenter les mêmes dimensions que cette face inférieure 6 de telle sorte que la semelle 8 couvre intégralement cette dernière, de façon connue en elle-même, ou être approximativement identique à celle de la face inférieure 6, et plus précisément présenter des dimensions inférieures de quelques millimètres à celles de cette face inférieure 6 de telle sorte que la semelle 8 couvre pratiquement la totalité de celle-ci en en laissant toutefois subsister une zone périphérique libre 17 dont la présence facilite la fabrication de l'ensemble solidaire du bloc 2 et de la semelle 8 conformément à la présente invention, comme il apparaîtra plus loin, et dont le contact direct avec le ballast 5 présente peu d'inconvénient dans la mesure où cette zone 17 est limitée à la proximité immédiate du raccordement de la face inférieure 6 avec les faces longitudinales 12 et les faces d'extrémité transversale 13.

De façon connue en elle-même, la plaque constituant la semelle 8 est préfabriquée avant d'être intégrée au béton constituant le bloc 2, à la fabrication de celui-ci, mais un mode de préfabrication spécifique, constituant un mode de mise en oeuvre préféré de la présente invention, va être décrit à présent en référence à la fi-

gure 3, en ce qui concerne le procédé de préfabrication, et la figure 4 en ce qui concerne la plaque préfabriquée obtenue, destinée à constituer la semelle 8.

La figure 3 montre que l'on fabrique initialement une plaque 18 présentant une face inférieure 19 et une face supérieure 20 planes, mutuellement parallèles, séparées par une épaisseur e correspondant à l'épaisseur e de la semelle 8 mesurée entre sa face supérieure 14 et sa face inférieure 15, avec des dimensions en plan qui peuvent être celles de la semelle 8 à réaliser, ou encore être largement supérieures pour correspondre aux semelles 8 de plusieurs traverses 1, auquel cas on procède à un découpage de la plaque 18 à un moment quelconque précédant son intégration, en tant que semelle 8, au béton constituant le bloc 2 de chaque traverse, respectivement.

La plaque 18 est constituée du matériau visco-élastique destiné à constituer la semelle 8, lequel est avantageusement choisi de nature thermofusible, et par exemple constitué d'un polyuréthane choisi selon les spécifications de EP-A-0 465 390, notamment un polyuréthane de dureté 70 shore A. Alors, la plaque 18 peut être avantageusement préfabriquée par la succession des étapes consistant à :

- réaliser une première couche 21 de matériau visco-élastique à l'état fondu, cette première couche 21 définissant la face 19 et une partie, par exemple environ la moitié, de l'épaisseur e de la plaque 18 à partir de cette face 19;
- alors que le matériau visco-élastique de la première couche 21 est encore fluide, déposer sur cette première couche 21 une armature textile 22, par exemple tissée de façon à définir des mailles 23, notamment un voile de polyester à 80g/m² ;
- déposer ensuite sur l'armature 22 une deuxième couche 24 de matériau visco-élastique en fusion, qui s'ancre sur la première couche 21 à travers l'armature 22 et constitue le reste de l'épaisseur e de la plaque 18, jusqu'à la face supérieure 20 de celle-ci ;
- alors que le matériau visco-élastique de la deuxième couche 24 est encore à l'état fluide, et que la face inférieure 19 de la plaque 18 repose à titre provisoire sur une face supérieure horizontale, plane 25 d'un support approprié 26, semer sur la face supérieure 20, tournée vers le haut, des gravillons 27 propres, c'est-à-dire dépoussiérés, de même nature et de même granulométrie que les gravillons utilisés pour le béton constitutif du bloc 2 à réaliser, lesquels gravillons 27 s'enfoncent partiellement dans la deuxième couche 24 sans atteindre la première couche 21 ; en effet, les mailles 23 de l'armature 22 présentent une dimension inférieure à la granulométrie des gravillons 27, qui ne peuvent la traverser et dont la pénétration dans la plaque 18 est donc limitée à la deuxième couche 24 de celle-ci ;

- autoriser ou provoquer la prise du matériau visco-élastique des couches 21 et 24, qui se solidarissent mutuellement à travers l'armature 22 et ancrent définitivement les gravillons 27 dans la plaque 18, dont la structure finale est illustrée à la figure 4.

Il ressort de cette figure que les gravillons 27, tous situés du même côté de l'armature 22 que la couche 24, à présent solidaire de la couche 21 à travers les mailles 23 de l'armature 22, forment une saillie sur la face 20 de la plaque 18, de façon régulièrement répartie sur cette face 20 et en laissant subsister entre eux, sur celle-ci, des espaces libres 28 dont les dimensions correspondent au maximum à leur granulométrie, qui est également celle des gravillons destinés à entrer dans la composition du béton constituant le bloc 2.

A titre d'exemple non limitatif, en utilisant notamment comme gravillons 27 un concassé silico-calcaire à arêtes vives d'une granulométrie de 3 mm/10 mm, de préférence 4 mm/8 mm, notamment un concassé répondant à l'analyse granulométrique par tamisage ressortant de la figure 11, qui doit être considérée comme intégrée à la présente description, on a obtenu de bons résultats en couvrant de 80% à 95% de la surface de la face 20 par les gravillons 27, et en faisant former par ces derniers, perpendiculairement à la face 20, une saillie d'une hauteur h de l'ordre de 50% à 95% de leur hauteur H, également mesurée perpendiculairement à la face gravillonnée 20 ; en d'autres termes, les gravillons 27 étaient intégrés au matériau visco-élastique de la plaque 18 sur une profondeur p, mesurée perpendiculairement à la face gravillonnée 20, de l'ordre de 5% à 50% de leur hauteur H, étant entendu que cette profondeur p est égale à la différence entre H et h, d'une part, et est inférieure à l'épaisseur e de la plaque 18, et plus précisément au plus égale à l'épaisseur non référencée de la couche 24, elle-même par exemple approximativement égale à la moitié de l'épaisseur e, d'autre part.

Si la plaque 18 ainsi réalisée présente des dimensions en plan correspondant à plusieurs semelles 8, elle est alors coupée en un certain nombre de plaques élémentaires dont chacune présente les dimensions requises pour constituer une semelle 8 respective, comme le comprendra aisément un Homme du métier. Pour des raisons de simplicité, on conservera par la suite la même référence numérique 18 pour désigner une plaque réalisée directement aux dimensions d'une semelle 8 déterminée ou une plaque obtenue par découpage d'une plaque 18 correspondant à plusieurs semelles 8.

Une plaque 18 ainsi définie, présentant des dimensions correspondant à celles d'une semelle 8, est intégrée au béton constitutif du bloc 2 d'une traverse 1 à réaliser, pour constituer la semelle 8 de celle-ci, dans des conditions opératoires qui vont être décrites à présent, en référence aux figures 6 à 10.

Ces conditions opératoires diffèrent peu des conditions opératoires habituelles de fabrication des traver-

ses, si bien qu'elles ne seront décrites que dans leurs grandes lignes, hormis en ce qui concerne les opérations de mise en place et d'intégration de la plaque préfabriquée 18.

Dans l'exemple non limitatif illustré, de façon connue en elle-même, on utilise pour le moulage du béton armé constitutif du bloc 2 un moule 29 que l'on accroche de façon amovible sur une table vibrante 30, dans une position d'utilisation qui va servir de référence à la description succincte, ci-dessous, de ce moule 29 bien connu d'un Homme du métier.

Ce moule 29 définit en vue du moulage du béton une empreinte 31 intégralement ouverte vers le haut, et délimité par ;

- une face de fond 32 reproduisant, en négatif, la géométrie de la face 9 du bloc 2 à mouler et présentant une orientation générale horizontale,
- deux faces de flanc planes 33 occupant par rapport à la face de fond 32 la même position que les faces longitudinales 12 du bloc 2 à réaliser par rapport à la face supérieure 9 de celui-ci, c'est-à-dire notamment s'écarter mutuellement vers le haut, à partir de leur raccordement à la face de fond 32, de façon à donner à l'empreinte 31 une forme évasée, la dimension des deux faces de flanc 33 dans le sens de la hauteur étant sensiblement identique à la dimension correspondante des faces longitudinales 12 à réaliser,
- deux faces d'extrémité 34 occupant par rapport à la face de fond 32 et aux faces de flanc 33 une position respective identique à celle des faces d'extrémité transversale 13 du bloc 2 à réaliser par rapport à la face supérieure 9 et aux faces longitudinales 12 de celui-ci, respectivement, avec un dimensionnement dans le sens de la hauteur sensiblement identique à celui des faces d'extrémité transversale 13 et un écartement mutuel vers le haut, à partir du fond 32, propre à donner à l'empreinte 31 une forme évasée vers le haut.

Les faces de flanc 33 et d'extrémité 34, se raccordant deux à deux, raccordent ainsi le fond 32 à une face supérieure plane, horizontale 35 du moule 29, au niveau de laquelle ces faces de flanc 33 et d'extrémité 34 délimitent une ouverture de remplissage 36 intégralement ouverte, rectangulaire comme la face inférieure 6 du bloc 2 à réaliser et présentant des dimensions légèrement supérieures à celles de cette face 6.

De façon également connue en elle-même, le moule 29 présente des moyens, non détaillés, pour tendre provisoirement entre les faces d'extrémité 34 des armatures 37 de précontrainte du bloc 2 en compression, et peut présenter diverses dispositions, notamment au niveau du fond 32, pour recevoir éventuellement des organes à intégrer au béton du bloc 2 en vue de la fixation des selles 10, sous forme de chevilles insérées ou de goudjons, de façon non illustrée mais bien connue d'un

Homme du métier.

Les armatures 37 ayant été mises en traction à l'intérieur de l'empreinte 31 et les autres armatures du bloc 2 à réaliser ayant été mises en place également dans cette empreinte 31, de même que tout organe à intégrer au béton notamment en vue de la fixation des selles 10, on coule dans l'empreinte 31 le béton 38 destiné à constituer le bloc 2, en faisant vibrer la table vibrante 30 dans les conditions opératoires habituelles, comme l'illustre la figure 6.

On remplit ainsi sensiblement l'empreinte 31 de béton 38 qui, à la fin de ce remplissage, présente vers le haut une surface libre 39 approximativement plane et approximativement de niveau avec la face supérieure 35 du moule 29, dans l'ouverture de remplissage 36, comme il ressort de la figure 7 qui illustre une phase suivante de la fabrication du bloc 2. Cette phase consiste à damer la surface libre 39 notamment pour la rendre lisse et plane, c'est-à-dire lui donner la conformation de la face inférieure 6 du bloc 2 qu'elle est destinée à constituer. Le béton 38, à l'intérieur de l'empreinte 31, présente alors la forme du bloc 2 à réaliser. Ce damage a également pour effet de provoquer, si possible compte tenu de la composition du béton 38, une remontée de laitance au niveau de la surface 39, cette remontée éventuelle de laitance étant utilisée selon l'un des modes de réalisation préféré de la présente invention pour assurer l'ancrage ultérieur de la plaque 18 par sa face gravillonnée 20.

De façon connue, le damage est accompagné de vibrations communiquées par la table vibrante 30 et s'effectue au moyen d'une dame 40 présentant la forme générale d'une plaque rigide comportant une face inférieure plane 41 de damage, horizontale et présentant une forme en plan rectangulaire, correspondant à celle de la face 6 à réaliser, de façon à pouvoir être déplacée vers l'intérieur de l'empreinte 31 en appliquant une pression à la face 39 jusqu'à occuper par rapport au fond 32 de l'empreinte 31 une position identique à celle de la face inférieure 6 du bloc 2 par rapport à la face supérieure 9 de celui-ci. La plaque 40 est rigidifiée par exemple par une poutre 42 qui la double vers le haut, et qui assure le raccordement de cette plaque 40 à des moyens, simplement schématisés par une double flèche verticale 43, de levée par rapport au moule 29, pour dégager l'ouverture de remplissage 36, et de descente vers ce moule 29, c'est-à-dire vers l'intérieur de l'empreinte 31, pour effectuer le damage de la surface libre 39 du béton 38 avec application d'une pression à celle-ci.

Une étape suivante, illustrée à la figure 8, est quant à elle caractéristique de la mise en oeuvre de la présente invention et consiste à déposer sur la surface libre, damée 39 du béton 38 la plaque 18 dont on tourne la face gravillonnée 20 vers le bas de telle sorte que cette face gravillonnée 20 couvre pour l'essentiel la surface libre 39 du béton 38, dans une position sensiblement identique à celle que la semelle 8 doit occuper par rap-

port à la face inférieure 6 du bloc 2. Naturellement, ce dépôt s'effectue alors que la plaque de damage 40 est levée.

Si la quantité de laitance disponible sur la surface 39, après le damage illustré à la figure 7, est insuffisante pour mettre en oeuvre la suite du procédé, dans des conditions qui seront décrites ultérieurement, on peut entre l'étape illustrée à la figure 7 et l'étape illustrée à la figure 8 effectuer sur la surface libre 39 du béton un apport d'un complément de matériau constitutif de celui-ci, à savoir notamment d'eau, de ciment pur ou de ciment additionné de sable, de préférence sans addition de gravillons. Naturellement, le matériau ainsi apporté, comparable à un complément de laitance, se trouve à l'état fluide, au même titre que le béton 38 emplissant l'empreinte 31.

Ensuite, comme le montre la figure 9, on redescend la plaque de damage 40 vers l'empreinte 31 de telle sorte que la face 41 de cette plaque de damage 40 s'appuie à plat sur la face 19, alors tournée vers le haut, de la plaque 18 elle-même en appui vers le bas, par sa face gravillonnée 20, sur la surface libre 39 du béton 38. On applique ainsi à la plaque gravillonnée 18 une pression vers le bas, au moyen de la plaque de damage 40, en faisant vibrer le moule 29 au moyen de la table vibrante 30, dans des conditions identiques à celles qui ont donné lieu à une remontée éventuelle de laitance lors du damage décrit en référence à la figure 7, de façon à enfoncer les gravillons 27 de la face gravillonnée 20 de la plaque 18 dans le béton frais définissant la surface libre 39, jusqu'à ce que les espaces libres 28 de la face gravillonnée 20 de la plaque 18 viennent eux-mêmes s'appliquer sous pression sur le béton 38, qui enrobe intégralement la partie des gravillons 27 formant saillie par rapport à la face gravillonnée 20 de la plaque 18. Compte tenu de ce que les gravillons 27 présentent une granulométrie identique à celle des gravillons du béton 38, d'une part, et délimitent entre eux des espaces libres 28 présentant des dimensions correspondant au maximum à cette granulométrie, d'autre part, des gravillons 44 du béton 38 viennent s'intercaler dans les espaces libres 28 entre les gravillons 27 lors de cette phase de pénétration de ces derniers dans le béton 38, comme le montre la figure 5 illustrant la traverse 1 finie, en position d'utilisation, si bien que les gravillons 27 sont enrobés dans le béton 38 dans les mêmes conditions que les gravillons 44, et l'identité de nature entre les gravillons 27 et les gravillons 44 assure une homogénéité du béton 38 jusqu'au contact avec la face gravillonnée 20 de la plaque 18. Il est bien entendu, toutefois, que le béton 38 peut en outre contenir des graviers de granulométrie supérieure à celle de gravillons 44, de façon connue en soi. Selon le cas, la continuité entre les gravillons 44 et 27 est assurée par la seule laitance remontée lors du damage illustré à la figure 7, ou encore par le matériau d'apport déposé sur la surface libre 39 entre les étapes illustrées aux figures 7 et 8 au cas où la quantité de laitance ainsi disponible serait insuffisante ; un excédent

éventuel de laitance ou de matériau d'apport peut s'évacuer vers le haut autour de la plaque 18, compte tenu du dimensionnement précité de celle-ci.

On remarquera que le choix préféré, pour la plaque 18 destinée à constituer la semelle 8, de dimensions en plan légèrement inférieures à celles de la face inférieure 6 du bloc 2 à réaliser, c'est-à-dire à celles de la surface libre 39 du béton 38 à l'intérieur de l'empreinte 31, facilite également l'évacuation de l'air qui pourrait tendre à rester emprisonné entre la plaque 18 et le béton 38, c'est-à-dire permet d'obtenir un contact aussi intime que possible entre le béton 38, d'une part, les gravillons 27 et, par les espaces libres 28 entre eux, la face 20 de la plaque 18, d'autre part.

A titre d'exemple non limitatif, on a obtenu de bons résultats en enfonçant la plaque gravillonnée 18 dans le béton frais 38 en utilisant la vibration précitée et une pression de l'ordre de 7000 N/m² pendant 10 à 20 secondes, mais ces chiffres sont indiqués à titre d'exemple limitatif.

Lorsque le béton 38 a fait suffisamment prise, la dalle 40 est levée et la vibration arrêtée, et l'on détache le moule 29 de la table vibrante 30 pour l'acheminer vers une aire de stockage intermédiaire ou, comme l'illustre la figure 10, vers une étuve pour autoriser ou provoquer la prise du béton 38. Pendant cette prise, comme le montre la figure 10, les moules 29 sont de préférence retournés, c'est-à-dire reposent par leur face 35 sur un support horizontal, plan 45, si bien que le béton 38 repose sur ce support 45 par l'intermédiaire de la plaque gravillonnée 18 et contribue, par son propre poids, à préserver l'intégration des gravillons 27 de celle-ci au béton 38 ; cependant, on ne sortirait pas du cadre de la présente invention en laissant la face 35 des moules tournée vers le haut pendant la prise du béton 38.

Après le temps nécessaire à la prise complète de celui-ci, dans des conditions identiques aux conditions habituelles, on procède au démoulage et à la libération des armatures 37 qui créent une précontrainte de compression dans le béton 38, étant entendu que le démoulage pourrait également être effectué avant que la prise ne soit complète ; on obtient ainsi une traverse 1 selon l'invention, dont notamment la face inférieure 6 est constituée par la surface 39, initialement libre, du béton 38 constituant à présent le bloc 2 et dont la semelle 8 est constituée par la plaque 18, dont la face gravillonnée 20 constitue la face supérieure 14 et dont l'autre face 19 constitue la face inférieure 15. Les gravillons 27, noyés à la fois dans le matériau visco-élastique constituant à présent la semelle 8 et dans le béton 38 constituant à présent le bloc 2, assurent une liaison régulièrement répartie entre la semelle 8 et le bloc 2, de façon particulièrement efficace, en couvrant la même proportion de la face inférieure 6 du bloc 2 que de la face supérieure 14 de la semelle 8, à savoir de l'ordre de 80% à 95% dans l'exemple de mise en oeuvre préféré précédemment indiqué.

Naturellement, un Homme du métier comprendra

aisément que non seulement les chiffres indiqués, mais également le procédé adopté pour le moulage du béton 38 et l'intégration des gravillons 27 de la plaque 18 à celui-ci pourraient être modifiés dans une large mesure sans que l'on sorte pour autant du cadre de la présente invention. En particulier, on pourrait prévoir que l'empreinte de moulage 31 soit conformée de façon à effectuer le moulage de la traverse non pas dans une position retournée de celle-ci mais dans une autre position, auquel cas on pourrait être amené à disposer la plaque 18 dans cette empreinte 31 avant d'y couler le béton 38, la plaque gravillonnée 18 étant naturellement placée dans la zone de l'empreinte 31 destinée à réaliser la face inférieure 6 du bloc 2 de béton et présentant sa face gravillonnée 20 vers l'intérieur de l'empreinte 31.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un support de rail (4) de chemin de fer, tel qu'une traverse (1), comportant au moins un bloc (2) de béton (38) présentant notamment une face supérieure (9) destinée à recevoir au moins un rail (4) et une face inférieure (6) destinée à assurer l'appui du bloc (2) sur un substrat (5), tel qu'un ballast (5), et une semelle (8) en matériau visco-élastique couvrant solidairement cette face inférieure (6) et destinée à servir d'intermédiaire d'appui entre le bloc (2) et le substrat (5), ledit procédé comportant la succession des étapes consistant à :

- a) préfabriquer une plaque (18) en matériau visco-élastique, aux dimensions de la semelle (8) à réaliser,
- b) fabriquer le bloc (2) par moulage de béton (38) dans une empreinte (31) en y intégrant la plaque préfabriquée (18) pour constituer la semelle (8), et
- c) autoriser ou provoquer la prise du béton (38) puis démouler le bloc (2), portant solidairement la semelle,

caractérisé en ce que :

- lors de l'étape a), on fixe à une face (20) de la plaque (18), destinée à être tournée vers le bloc (2), des gravillons (27) similaires à ceux du béton (38) de telle sorte que ces gravillons (27) forment une saillie sur la face (20) ainsi gravillonnée et soient régulièrement répartis sur celle-ci, et - lors de l'étape b), on dispose la plaque préfabriquée (18), par rapport à l'empreinte (31), de telle sorte que la face gravillonnée (20) coïncide avec une zone (36) de l'empreinte (31) correspondant à la face inférieure (6) du bloc (2) et soit tournée vers l'intérieur de l'empreinte (31), et que les gravillons (27) de la face gra-

villonnée (2) s'intègrent ainsi au béton (38).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite zone (36) de l'empreinte (31) est ouverte et tournée vers le haut lors de l'étape b), et en ce que l'on met en oeuvre l'étape b) en emplissant d'abord l'empreinte (31) de béton (38) pour constituer la face inférieure (6) du bloc par la surface libre (39) du béton (38) et en appliquant ensuite sur celle-ci, avant la prise du béton (38), la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18) dans des conditions opératoires propres à provoquer l'intégration des gravillons (27) de la face gravillonnée (20) au béton (38).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on lisse la surface libre (39) du béton avant d'y appliquer la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'on soumet le béton (38) à des conditions, notamment de pression et, de préférence, de vibration ayant pour effet de provoquer une remontée de laitance avant d'appliquer la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18) sur sa surface libre (39), et en ce qu'on applique ensuite la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18) sur la face libre (39) du béton (38) dans des conditions opératoires, notamment de pression et, de préférence, de vibration, telles qu'il en résulte un noyage des gravillons (27) de la face gravillonnée (20) dans la laitance et le comblement, par celle-ci, de l'espace intercalaire entre la surface libre (39) du béton (38) et la plaque préfabriquée (18) sans autre apport de matière à cet effet.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que, entre le remplissage de l'empreinte (31) en béton (38) et l'application de la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18) sur la surface libre (39) du béton (38), on apporte à celle-ci un complément d'un matériau constitutif du béton, à l'état fluide, choisi dans un groupe comportant notamment l'eau, le ciment pur et le ciment additionné de sable, et en ce que l'on applique ensuite la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18) sur la surface libre (39) du béton (38) dans des conditions opératoires, notamment de pression et, de préférence, de vibration, telles qu'il en résulte l'intégration des gravillons (27) de la face gravillonnée (20) de la plaque préfabriquée (18) au matériau d'apport et le comblement, par ce dernier, de l'espace intercalaire entre la surface libre (39) du béton (38) et la plaque préfabriquée (18).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la plaque préfabriquée

(18) présente des dimensions, en plan, inférieures à celles de la surface libre (39) du béton (38).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, lors de l'étape a), on intègre une armature (22) au matériau visco-élastique de la plaque préfabriquée (18).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'armature (22) définit des mailles (23) de dimensions inférieures à la granulométrie des gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, lors de l'étape a), on fixe les gravillons (27) à la plaque (18) en les intégrant partiellement dans le matériau visco-élastique.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que, lors de l'étape a), on préfabrique la plaque (18) par fusion, formage et solidification du matériau visco-élastique, choisi thermofusible, et en ce que l'on intègre partiellement les gravillons (27) dans le matériau visco-élastique en les semant sur celui-ci entre le formage et la solidification.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18) forment hors de celle-ci une saillie d'une hauteur (h) de l'ordre de 50% à 95% de leur hauteur (H), mesurée perpendiculairement à la face gravillonnée.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18) ont la même nature et la même granulométrie que ceux du béton (38).

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18) laissent subsister entre eux des espaces (28) dont les dimensions correspondent au maximum à leur granulométrie.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18) couvrent de 80% à 95% de la face gravillonnée (20).

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que les gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18) sont un concassé à arêtes vives.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les gravillons (27) de la plaque préfabriquée (18) présentent une granu-

lométrie de l'ordre de 3 mm/10 mm, de préférence de 4mm/8mm.

17. Support de rail de chemin de fer, tel qu'une traverse (1), comportant au moins un bloc (2) de béton (38) présentant notamment une face supérieure (9) destinée à recevoir au moins un rail (4) et une face inférieure (6) destinée à assurer l'appui du bloc (2) sur un substrat (5), tel qu'un ballast (5), et une semelle (8) en matériau visco-élastique couvrant solidement cette face inférieure (6) et destinée à servir d'intermédiaire d'appui entre le bloc (2) et le substrat (5), caractérisé en ce que des gravillons (27) du béton (38) sont fixés à une face (14) de la semelle (8) tournée vers la face inférieure (6) du bloc (2), de façon régulièrement répartie. 5 10 15
18. Support selon la revendication 17, caractérisé en ce que la semelle (8) présente des dimensions, en plan, inférieures à celles de la face inférieure (6) du bloc (2). 20
19. Support selon l'une quelconque des revendications 17 et 18, caractérisé en ce que le matériau visco-élastique de la semelle (8) inclut une armature (22). 25
20. Support selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'armature (22) définit des mailles (23) de dimensions inférieures à la granulométrie des gravillons (27) fixés à la semelle (8). 30
21. Support selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, caractérisé en ce que les gravillons (27) fixés à la semelle (8) forment une saillie hors de la face inférieure (6) du bloc (2) et sont intégrés partiellement au matériau visco-élastique de la semelle (8). 35
22. Support selon la revendication 21, caractérisé en ce que les gravillons (27) fixés à la semelle (8) sont intégrés au matériau visco-élastique de celle-ci sur une profondeur (p) de l'ordre de 5% à 50% de leur hauteur (H), mesurée perpendiculairement à la face inférieure (6) du bloc (2). 40 45
23. Support selon l'une quelconque des revendications 17 à 22, caractérisé en ce que les gravillons (27) fixés à la semelle (8) ont la même nature et la même granulométrie que les autres gravillons (44) du béton (38). 50
24. Support selon l'une quelconque des revendications 17 à 23, caractérisé en ce que les gravillons (27) fixés à la semelle (8) couvrent 80% à 95% de la face inférieure (6) du bloc (2). 55
25. Support selon l'une quelconque des revendications 17 à 24, caractérisé en ce que les gravillons (27)

fixés à la semelle (8) sont un concassé à arêtes vives.

26. Support selon l'une quelconque des revendications 17 à 25, caractérisé en ce que les gravillons (27) fixés à la semelle (8) présentent une granulométrie de l'ordre de 3 mm/10 mm, de préférence de 4mm/8mm.

FIG. 1

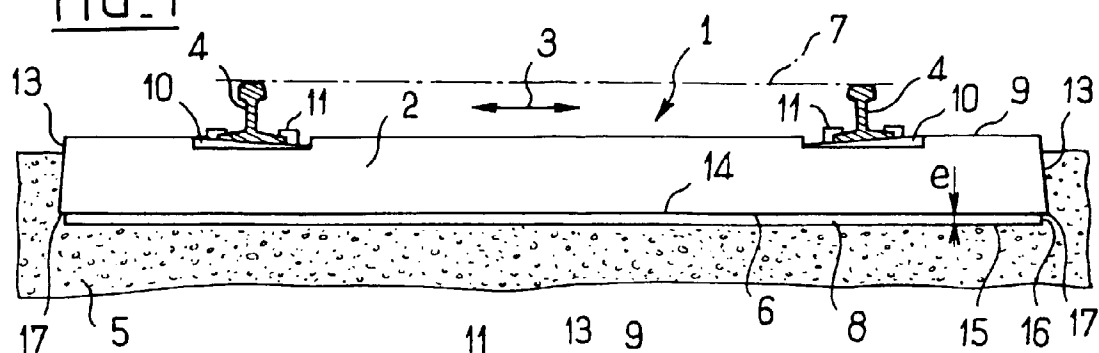


FIG. 2

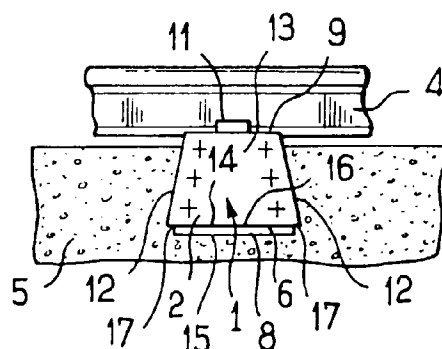


FIG. 3

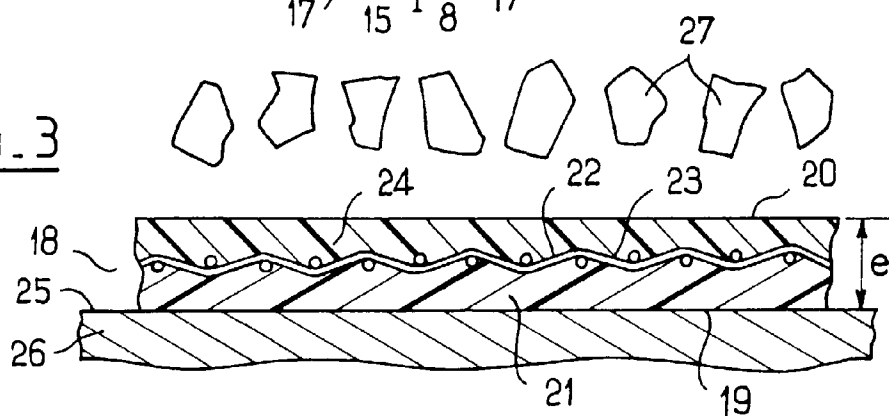


FIG. 4

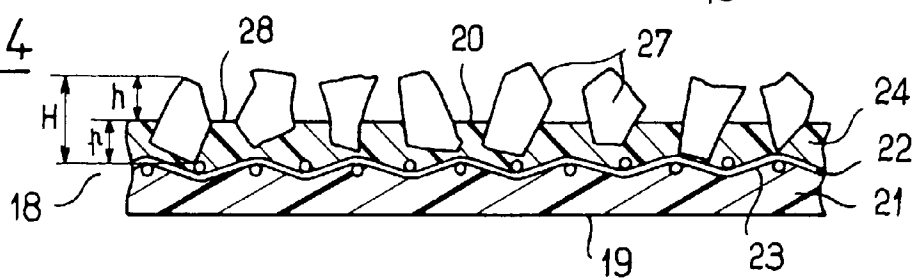
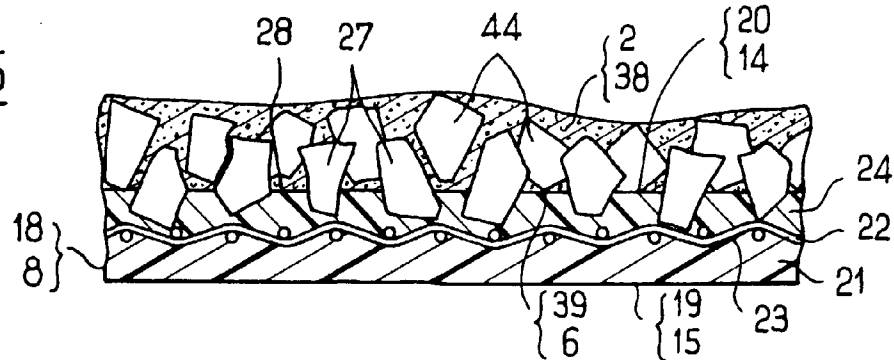


FIG. 5



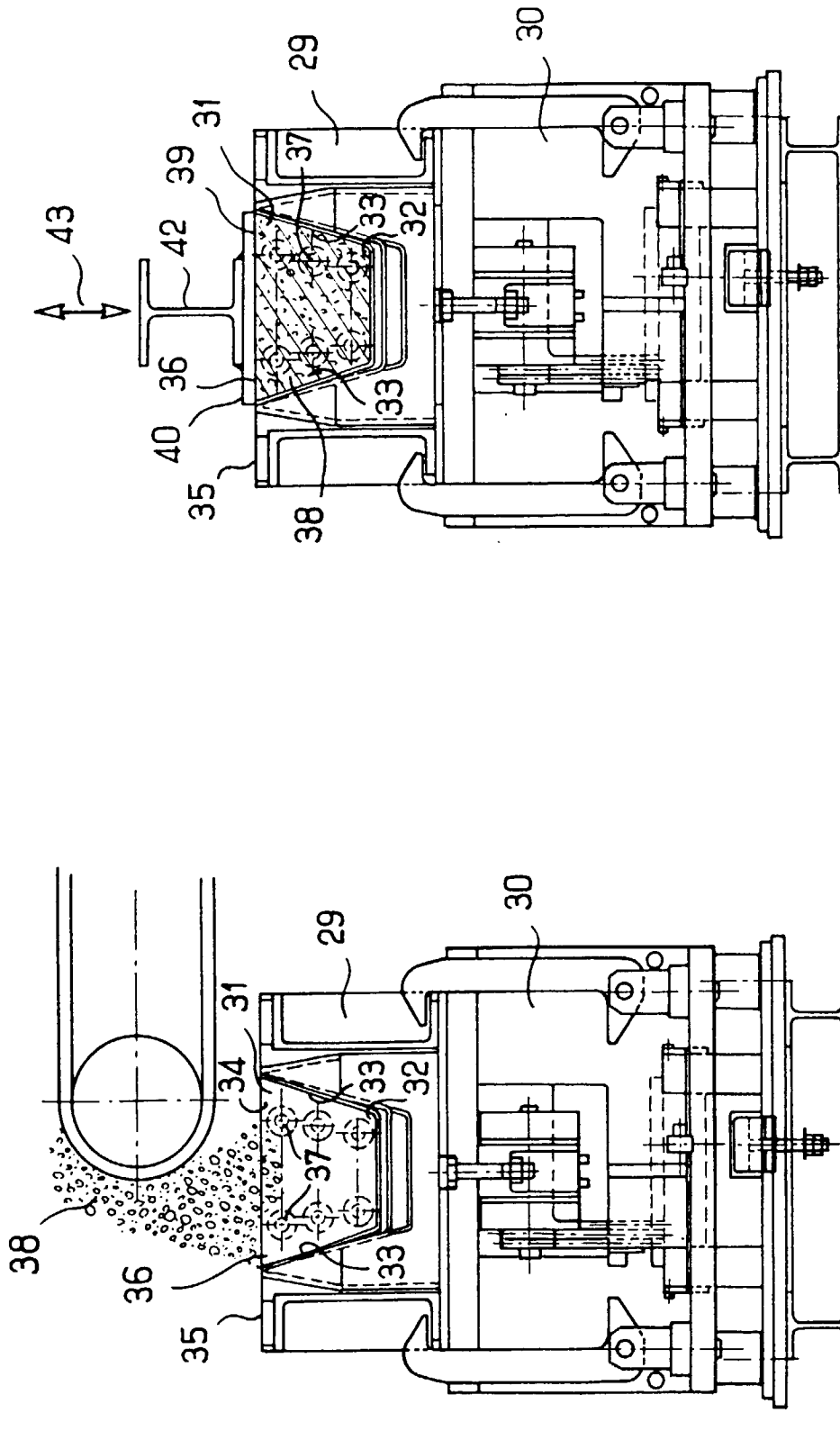


FIG. 6

FIG. 7

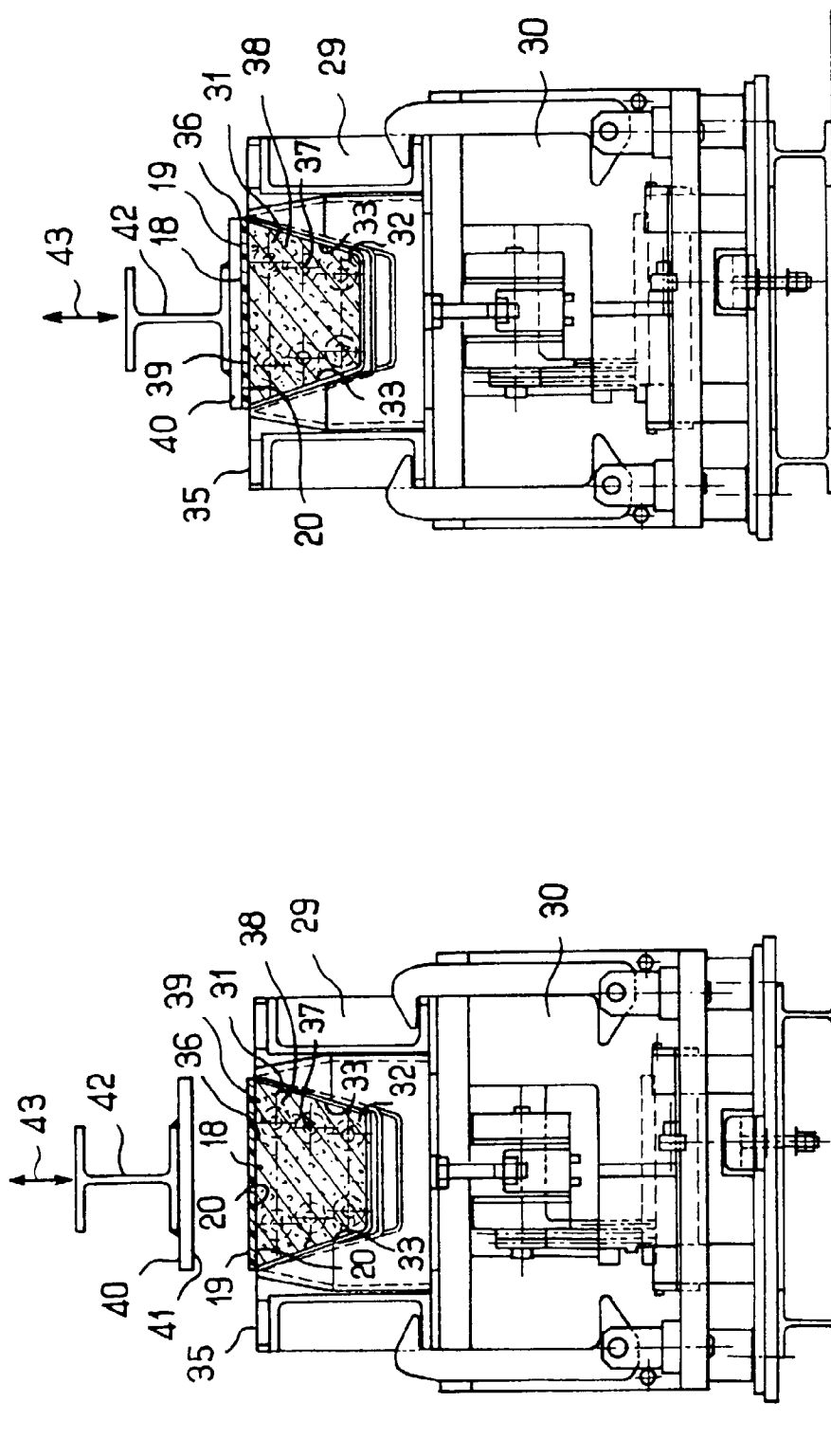


FIG. 9

FIG. 8

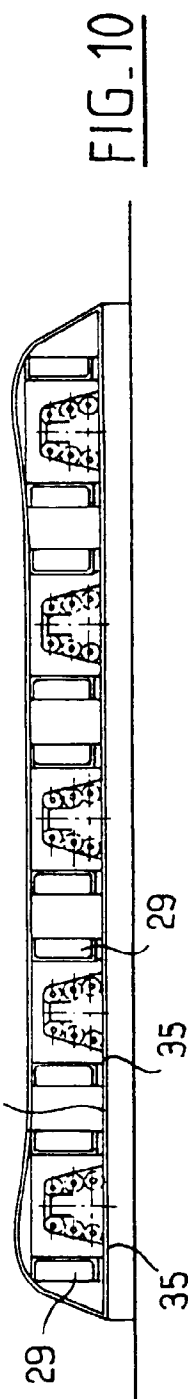


FIG. 10

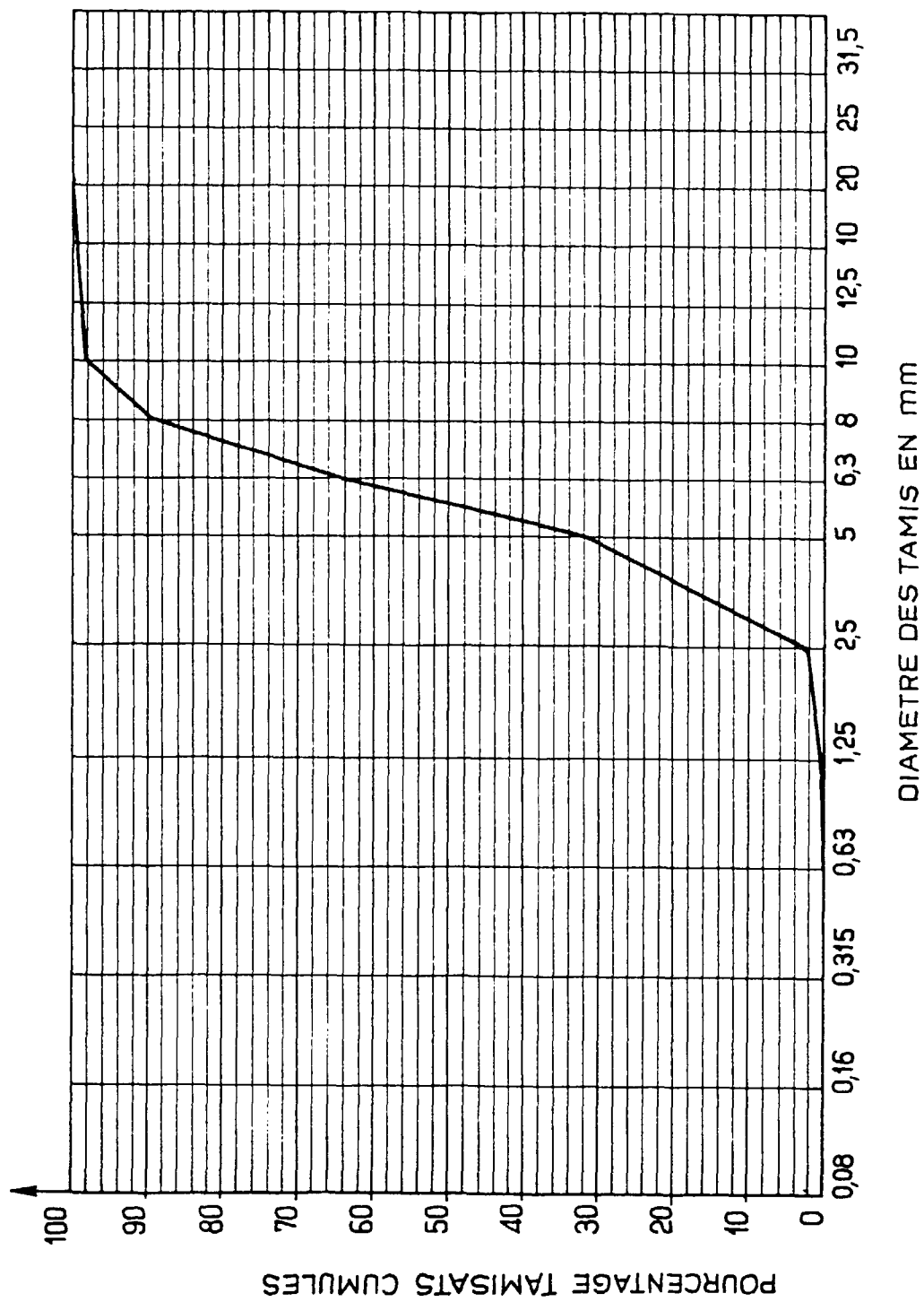
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
PAR TAMISAGE

FIG. 11



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 96 40 0568

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.6)
A,D	EP-A-0 465 390 (SOCIETE POUR L'ETANCHEITE, LES REVETEMENTS ET LES PROTECTIONS ET AL.) * page 2, ligne 48 - page 4, ligne 9 *	1,17	E01B1/00 E01B3/46
A	EP-A-0 569 867 (PHOENIX AKTIENGESELLSCHAFT) * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 27 *	17,19	
A	DE-A-26 59 161 (ED. ZÜBLIN AG) * page 5, alinéa 2; revendication 6 *	17	
A	EP-A-0 440 597 (ALLGEMEINE BAUGESELLSCHAFT-A. PORR AKTIENGESELLSCHAFT) * colonne 2, ligne 41 - colonne 5, ligne 15 *	17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 24 Juin 1996	Examineur Paetzel, H-J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)