



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 465 390 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication du fascicule du brevet: **18.10.95** 51 Int. Cl.⁶: **E01B 3/46**

21 Numéro de dépôt: **91420222.1**

22 Date de dépôt: **04.07.91**

54 Voie ferrée.

30 Priorité: **06.07.90 FR 9009181**

43 Date de publication de la demande:
08.01.92 Bulletin 92/02

45 Mention de la délivrance du brevet:
18.10.95 Bulletin 95/42

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Documents cités:
EP-A- 0 440 597
AT-B- 340 983
GB-A- 2 030 200

JAPANESE PATENTS ABSTRACTS, A-M Chemical Vol.91 No.21, p.5, no Jp 1033495-B,28-06-91.Derwent Publications Ltd., Londres GB & JP-A-59-158235 (NISSHIN SPINNING), 07-09-1984

RAIL INTERNATIONAL vol. 18, no. 10, Octobre 1987, BRUXELLES BE pages 54 - 55; 'Reducing Vibrations '

JAPANESE PATENT REPORT, Section CH Vol.83, N 44,02-12-83 Derwent Publications Ltd., Londres GB

73 Titulaire: **SOCIETE POUR L'ETANCHEITE, LES REVETEMENTS ET LES PROTECTIONS**
Hameau de Nuits
F-69830 Saint Georges de Reneins (FR)

Titulaire: **SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS**
88, rue Saint-Lazare
F-75436 Paris Cedex 09 (FR)

72 Inventeur: **Trevin, Jean-Marie**
Résidence Chanteclair Bt W2
F-77177 Brou-sur-Chantereine (FR)
Inventeur: **Faivre, Thierry**
13 rue des Sources
F-77400 Lagny-sur-Marne (FR)
Inventeur: **Boure, Jacques**
139 rue Edouard Tremblay
F-94400 Vitry-sur-Seine (FR)

74 Mandataire: **Guerre, Dominique et al**
Cabinet Germain et Maureau
20 Boulevard Eugène Deruelle
BP 3011
F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)

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

**JAPANESE PATENTS REPORT Section CH,
Vol.86, N 52, 30-01-87 Derwent Publications
LTD., Londres GB**

Description

La présente invention concerne les voies ferrées. Plus précisément, l'invention concerne les voies ferrées comprenant :

- 5 - une plateforme relativement dure, qu'il s'agisse d'un sol nivelé et aménagé à cet effet, ou du tablier d'un ouvrage d'art,
- un ballast disposé sur la plateforme,
- un ou des supports de rail, comprenant une ou des pièces en béton, distribuées selon la direction de la voie ferrée, et espacées les unes des autres ; ces supports sont disposés sur le ballast,
- 10 - deux files de rail disposées sur le ou lesdits supports, sur un côté de la ou des pièces en béton.

Les supports précités comprennent, selon la définition précédente :

- les traverses qui sont des pièces posées sous les rails et perpendiculairement à ceux-ci ; elles sont destinées à assurer la transmission des charges sur le ballast, à maintenir l'écartement et l'inclinaison des deux files de rails ; on distingue : les traverses biblocs qui sont constituées par deux blochets en béton armé, reliés par une entretoise métallique, et les traverses monobloc qui sont constituées d'une seule pièce en béton précontraint ou postcontraint,
- 15 - les supports pour appareils de voie, qui sont des pièces posées perpendiculairement à la voie, sur lesquels sont fixés les éléments constitutifs desdits appareils ; ils sont destinés à assurer la transmission des charges sur le ballast et à maintenir la géométrie de l'appareil de voie ; on distingue : les supports monobloc qui sont constitués d'une seule pièce en béton précontraint ou postcontraint, les supports multiblocs qui sont constitués par deux ou plusieurs blochets en béton armé, reliés par entretoise métallique,
- 20 - les blochets, plots ou longrines ; ces pièces sont destinées à assurer la transmission des charges sur le ballast, à maintenir l'inclinaison du rail, à fixer les éléments constitutifs des appareils de voie, mais elles n'assurent pas le maintien de l'écartement des deux files de rail d'une même voie.

Dans le cas des voies sur ballast considérées par la présente invention, ces supports de rails reposent sur une couche de ballast en pierre cassée, elle-même sur une couche de fondation dure, ou plateforme.

Ce ballast assure les fonctions suivantes :

- répartition sur la plateforme des charges concentrées qu'elle reçoit des supports de rails,
- 30 - amortissements des vibrations grâce à ses propriétés rhéologiques.

Sous l'action des charges roulantes, le frottement de la face inférieure des supports précités, et plus précisément des pièces en béton, sur le ballast en pierre dure et aux arêtes vives, provoque une attrition du béton, avec le risque de mise à nu des armatures en fer ou acier.

Conformément au document US-C-4 652 495, on a proposé et décrit une voie ferrée comprenant :

- 35 - une plateforme constituée par le tablier d'un ouvrage d'art en béton, avec des bords relevés,
- des traverses constituées chacune par une seule et même pièce en béton, liée continuellement sur sa face inférieure opposée aux rails à une semelle en matériau visco-élastique cellulaire, en l'occurrence une mousse de polyuréthane à cellules fermées,
- deux files de rails, disposées et fixées parallèlement sur les traverses,
- 40 - un coulis intermédiaire de mortier disposé entre les traverses et la plateforme à bords relevés, de telle sorte que le soubassement des traverses est noyé dans le coulis intermédiaire, chaque semelle visco-élastique séparant une traverse du coulis de mortier.

Conformément au même document, pour obtenir une semelle d'épaisseur calibrée ou contrôlée, on mélange les constituants d'un élastomère de synthèse, dont l'agent gonflant, et on injecte le mélange obtenu dans un moule, ou conformateur avec événements, entourant la traverse, et ménageant avec cette dernière un volume de réception et expansion du mélange en cours de polymérisation. Après durcissement, on retire le conformateur, pour obtenir une semelle élastomère adhérent directement à la surface de la traverse.

Conformément à ce document, pour une voie ferrée sans ballast, on a mis en évidence, uniquement qu'une semelle visco-élastique cellulaire permet d'absorber pour partie les vibrations et le bruit, générés par le passage des trains, vis-à-vis de la plateforme.

Conformément au document GB-A-2 030 200, on a proposé et décrit une voie ferrée comprenant une plateforme relativement dure, un ballast disposé sur cette dernière, des supports de rail comprenant au moins une pièce en béton, deux files de rail disposées et fixées parallèlement sur lesdits supports, sur un côté de la pièce en béton, ainsi qu'une semelle en matériau visco-élastique liée à au moins ladite pièce en béton, sur sa face inférieure opposée aux rails.

Conformément au document EP-A-0 440 597, publié postérieurement à la date de priorité de la présente demande de brevet, et constituant un état de la technique selon article 54(3) CBE pour les pays

AT, CH, DE, LI, on a décrit une voie ferrée comprenant une plateforme relativement dure, un ballast disposé sur cette dernière, des supports de rail comprenant au moins une pièce en béton, deux files de rail disposées et fixées parallèlement sur lesdits supports, sur un côté d'au moins ladite pièce en béton, et une semelle en matériau visco-élastique, liée à au moins ladite pièce en béton sur sa face inférieure opposée au rail, le matériau visco-élastique étant une matière substantiellement non poreuse, ayant une densité supérieure à 0,9 et/ou une dureté Shore A au moins égale à 65.

La présente invention, qui porte sur une voie ferrée, un support de rails, et un procédé pour l'obtention d'un support de rails, respectivement selon les revendications 1,4,6 ou 1,3,4 annexées, s'est intéressée à l'action de semelles visco-élastiques telles qu'identifiées précédemment, vis-à-vis de l'attrition des pièces en béton des différents supports de voie, au contact du ballast.

Et selon la présente invention, on a découvert qu'on peut diminuer, voire supprimer l'attrition des pièces en béton des supports de voies, en sélectionnant ou qualifiant un matériau visco-élastique, à partir des propriétés suivantes, disponibles dans la littérature, ou identifiables par des essais de routine, considérées en combinaison :

- le matériau visco-élastique retenu est une matière substantiellement non poreuse, donc un substrat relativement plein, sans cellules ou pores, ouverts ou fermés, vides ou remplis d'un gaz, et affectant l'homogénéité locale dudit substrat ; un tel matériau, très différent des mousses élastomères cellulaires déjà disponibles, y compris micro-cellulaires, se caractérise principalement par sa densité supérieure à 0,9, et/ou sa dureté Shore A au moins égale à 65, et comprise entre 65 et 77 préférentiellement,
- et ce matériau doit présenter une résistance à l'usure par fragmentation et abrasion bien spécifique, mise en évidence ou exprimée par une procédure d'essai du type "Los Angelès", définie ci-après ; selon cette procédure, le matériau visco-élastique retenu doit présenter une résistance telle que la perte de poids des cubes de béton utilisés selon la procédure précitée, et revêtus avec le matériau visco-élastique testé, soit inférieure à 0,2 %, au bout de 1500 tours du tambour de rotation de la machine d'essai. Pour les pays mentionnés en référence au document EP-A-0 440 597, la nouveauté réside entre autres en ce que le matériau visco-élastique est disposé selon une pluralité de zones d'adhésion séparées.

Par matériau visco-élastique, on entend tout matériau, naturel ou de synthèse, présentant mécaniquement les propriétés d'un caoutchouc, c'est-à-dire à la fois souple, déformable de manière importante, et élastique.

De fait, en utilisant une semelle en matériau visco-élastique sélectionné comme précédemment, celle-ci ne présente ni décollement, ni déchirure, ni usure laissant apparaître le substrat en béton. Ce résultat est par exemple mis en évidence par la procédure d'essai décrite ci-après et appelée "vibrateur unidirectionnel", après 200 heures d'essai. Un tel matériau protège donc efficacement les pièces en béton contre l'attrition, ce qui ne peut être envisagé avec un matériau visco-élastique cellulaire, tel que décrit dans le document US-C-4 652 495, ayant une densité beaucoup plus faible, comprise entre 0,4 et 0,75, et ayant notamment de ce fait des propriétés mécaniques beaucoup moins bonnes.

Si la résistance à l'attrition des pièces en béton d'une voie ferrée répond à l'objet que s'était fixée la présente invention, de manière surprenante, les procédures d'essai utilisées et notamment la procédure d'essai dite "vibrateur unidirectionnel", ont mis en évidence, en ce qui concerne le ballast, des propriétés et résultats totalement inattendus.

On a en effet observé que, vis-à-vis des charges roulantes, les semelles réalisées avec un matériau visco-élastique choisi selon la présente invention :

- diminuent de manière importante l'usure du ballast, c'est-à-dire l'attrition des pierres les unes contre les autres,
- diminuent le tassement du ballast.

Diminuer l'usure du ballast et son tassement apparaissent essentiels pour l'exploitation des voies ferrées actuelles, sur lesquelles circulent des convois de plus en plus lourds, ou de plus en plus rapides, type trains à grande vitesse.

Normalement, pour des supports de rails en béton, l'usure du ballast se trouve augmentée par rapport à celle d'autres types de support, en raison de l'inertie plus importante des pièces ou éléments en béton, et en particulier sur des plateformes dures, ou des ouvrages d'art avec un tablier en béton. Cette usure entraîne normalement une dégradation de la géométrie de la voie, de plus en plus rapide entre chaque opération de nivellement-dressage, et nécessite à terme le renouvellement du ballast, ne serait-ce que pour lui redonner des propriétés rhéologiques et de drainage convenables.

Avec des supports selon l'invention, à épaisseur ou volume égal de ballast, on diminue la fréquence de ces opérations, ou à fréquence égale de ces opérations, on peut diminuer l'épaisseur ou volume du ballast.

La solution selon l'invention apporte un étage complémentaire d'élasticité à la voie ferrée, en plus de celui déjà existant entre le rail et la traverse. Ceci contribue à diminuer la raideur globale du système rails/traverses/ballast. Ceci permet aussi de dissiper dans le système précité l'énergie vibratoire générée par les charges roulantes, en particulier lorsque celle-ci ne peut être absorbée par la plateforme, par exemple si cette dernière est un tablier en béton d'un ouvrage d'art.

La présente invention apporte également un autre avantage relatif à la mise en oeuvre du matériau visco-élastique, par exemple un élastomère de synthèse. Pour obtenir une semelle d'épaisseur calibrée ou contrôlée, au lieu d'utiliser des moules ou conformateurs, comme décrit par le document US-C-4 652 495, il suffit d'appliquer le matériau visco-élastique, à l'état liquide ou pâteux, en cours de polymérisation, directement sur les pièces en béton. Par exemple, l'élastomère peut être déposé en couche, selon au moins une des techniques suivantes, à savoir projection, coulée, application à la brosse ou au rouleau, sur la face inférieure au moins des pièces en béton.

La présente invention peut en outre présenter de façon avantageuse les caractéristiques additionnelles suivantes, considérées isolément ou en combinaison :

- le matériau visco-élastique est un matériau élastomère, naturel ou synthétique,
- le matériau élastomère est un polyuréthane, par exemple tel qu'obtenu par polymérisation directe d'un polyetherpolyol et d'un diisocyanate-dyphényl méthane (DMI), sans agent gonflant ou moussant,
- la semelle en matériau élastomère remonte, sans discontinuité de matière, sur la face latérale de la pièce en béton,
- la zone d'adhésion de la semelle s'étend selon toute la face inférieure de la pièce en béton,
- la semelle présente une épaisseur au moins égale à 3 mm.

Les supports conformes à l'invention peuvent être obtenus sans difficulté particulière, selon l'une quelconque des techniques suivantes :

- si le matériau visco-élastique est un élastomère de synthèse, celui-ci peut être projeté ou coulé, appliqué à la brosse ou au rouleau, en usine ou sur un chantier, sur les éléments ou pièces en béton des supports, éventuellement après dépôt d'une couche primaire sur ces derniers, par exemple un polyuréthane monocomposant se polymérisant au contact de l'humidité de l'air ; pour une telle application, on préférera un état de surface du béton du type taloché fin,
- des plaques préfabriquées du matériau visco-élastique, peuvent être intégrées au béton, lors de la fabrication du support, par moulage,
- et enfin des plaques préfabriquées peuvent être collées sur le béton, avec tout adhésif approprié, par exemple une colle mastic.

La présente invention est maintenant décrite en détail, en commençant par la description de la procédure d'essai utilisée selon la présente invention, du type "Los Angeles". Ce qui veut dire que cette procédure s'apparente, mais n'est pas identique sur certains points à la procédure normalisée du même nom, sous la référence NF P 18-573 de l'AFNOR, au contenu de laquelle il y a lieu de se référer en tant que de besoin.

Cette procédure consiste de manière générale à faire tourner dans un tambour en acier, des boulets d'acier, des éléments calibrés de ballast et, des cubes de béton revêtus de manière uniforme, et sans joints, d'une couche du matériau visco-élastique, notamment élastomère, à tester, et à observer la perte du poids de ces cubes, en fonction du nombre de tours du tambour.

Plus précisément, la charge mise en rotation comprend :

- 18 boulets d'acier, ayant chacun un poids entre 0,42 et 0,445 kg,
- 9 blocs de béton, revêtus d'une couche de 5 mm du matériau à tester, assimilables chacun à un cube ; le poids total de ces cubes est P,
- un poids P' de ballast, en silice dure, égal à P, ayant une résistance à la compression de 4000 bars.

La charge est ensuite introduite dans un tambour en acier d'une machine d'essai, avec une vitesse de rotation de 33,33 tours/minute. A intervalle régulier, par exemple tous les 500 tours, on arrête la machine, on pèse le ballast et les bloc de béton, et on note leur perte de poids, en pourcentage par rapport à P' et P respectivement.

Les matériaux visco-élastiques convenant selon l'invention, doivent conduire à une perte de poids des cubes de béton, selon la procédure explicitée précédemment, inférieure à 0,2 %, au bout de 1500 tours du tambour de la machine d'essai.

Un tel matériau est par exemple identifié et retenu conformément au tableau ci-après selon la procédure décrite précédemment :

	BETON recouvert de 5 mm du matériau élastomère BAYTEC	BALLAST	POIDS TOTAL
Poids initial	2795 g	2790 g	5585 g
500 tours	2793 g	2625 g	5418 g
1000 tours	2793 g	2530 g	5323 g
1500 tours	2792 g	2439 g	5231 g
2000 tours	2792 g	2376 g	5168 g
2500 tours	2790 g	2312 g	5102 g

Il s'agit par exemple d'un polyuréthane bi-composants, tel que vendu par la Société BAYER sous les dénominations BAYTEC 308/309 et BAYTEC 310/309. Ce polyuréthane est obtenu directement, c'est-à-dire sans solvant, par polymérisation directe d'un polyetherpolyol et de DMI (disocyanate-diphénylméthane). Ce polyuréthane peut être mis en oeuvre avec tout matériel approprié de projection à chaud, avec séchage de l'air de pulvérisation, par exemple un matériel de marque UNIPRE.

Les polyuréthanes retenus, par exemple selon la présente invention, présentent les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- densité comprise entre 0,9 et 1,1,
- dureté Shore A comprise entre 65 et 77, selon la norme DIN 53505,
- module à 100 % d'allongement compris entre 4 et 5 MPa, selon la norme DIN 53505,
- module à 300 % d'allongement compris entre 7 et 10 MPa, selon la norme DIN 53504,
- résistance à la traction comprise entre 10 et 16 MPa, selon la norme DIN 53504,
- allongement à la rupture de l'ordre de 400 %, selon la norme DIN 53504,
- résistance déchirure amorcée comprise entre 12 et 17 kN/m, selon la norme DIN 53515,
- résistance à l'abrasion comprise entre 110 et 170 mm³, selon la norme DIN 53512.

La mise en oeuvre du matériau visco-élastique retenu conformément à la procédure d'essai décrite précédemment est explicitée par référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une traverse conforme à l'invention, en béton biblocs, en coupe transversale
- la figure 2 représente une vue de côté de la traverse représentée à la figure 1
- la figure 3 représente une traverse en béton monobloc, conforme à la présente invention, en coupe transversale
- la figure 4 représente une vue de côté de la traverse représentée selon figure 3
- la figure 5 représente un support d'appareil de voie en béton, conforme à l'invention, en coupe transversale
- la figure 6 représente en vue latérale un blochet conforme à l'invention.

Selon la figure 1, une traverse selon l'invention, ou support de rail, comporte deux pièces 1 en béton armé, ou blochets, espacés l'un de l'autre, et reliés par une entretoise métallique 2. Du côté supérieur la des deux blochets sont fixés respectivement deux rails 3, dans des logements appropriés en creux légèrement inclinés l'un vers l'autre, et avec des moyens de fixation non représentés. Une semelle élastique non représentée est interposée entre le rail et chaque blochet.

Du côté inférieur 1b des deux blochets 1 respectivement, sont fixés deux semelles 4 en matériau visco-élastique ou élastomère, selon une zone d'adhésion correspondant à toute la surface de la face inférieure 1b des deux blochets 1. Par conséquent, les deux blochets 1 sont posés sur les deux semelles 4 respectivement, ces dernières étant au contact du ballast 5 ; et selon toute la face inférieure 1b des blochets 1, le matériau élastomère retenu est solidaire du substrat ou béton desdits blochets.

Conformément aux figures 3 et 4, la face inférieure 1b d'une traverse en béton monobloc 1, est revêtue par une semelle 4 en matériau élastomère, adhérant au substrat de la traverse selon deux zones d'adhésion séparées, correspondant à deux tampons 4a et 4b, disposés en vis-à-vis des deux rails 3 respectivement.

Conformément à la figure 5, il s'agit d'un support en béton 1 pour appareil de voie. La face inférieure 1b de support est revêtue partiellement par une semelle 4 en matériau visco-élastique, consistant en différents tampons 4a, 4b et 4c, disposés à l'aplomb des rails 3 de l'appareil de voie respectivement.

Conformément à la figure 6, il s'agit d'un simple blochet en béton 1, revêtu sur sa face inférieure 1b par une semelle 4 en matériau élastomère, adhérant d'un côté au substrat en béton, et au contact de l'autre côté avec le ballast 5.

Des supports ou traverses conformes à la présente invention, tels que représentés à la figure 1, et revêtus du matériau BAYTEC avec une épaisseur de 0,5 cm, ont été testés selon la procédure dite "vibrateur unidirectionnel", explicitée par référence à la figure 7.

Dans une fosse en béton 50, on dispose une charge de ballast 51, présentant un coefficient de dureté DRG minimum de 17 suivant la norme NF F 53695. Une traverse 52 avec ses blochets 53 est disposée horizontalement dans la fosse sur le ballast. Deux rails 54 de longueur limitée, sont montés chacun sur un blochet, parallèlement l'un à l'autre, et perpendiculairement à la traverse. Deux charges 55 sont appliquées aux deux extrémités respectivement d'un même rail, à cinq mètres de part et d'autre de la traverse, pour conférer à chaque rail une flèche de 10 cm environ, et pour représenter une précharge de 40 kN sur la traverse. Un vibreur unidirectionnel transmet ensuite à la traverse à essayer, par l'intermédiaire d'une poutre et des deux rails 54, une force verticale sinusoïdale de ± 45 kN, à la fréquence de 50 Hz.

L'essai consiste à mettre la traverse en vibration, pendant 200 heures, à raison de 5 heures par jour, et par cycles de 30 minutes, suivis de 15 minutes de repos. En fin d'essai, on observe l'état de l'élément testé, en l'occurrence la face inférieure des blochets de béton.

A l'issue de cet essai, on observe que le patin en matériau élastomère est entamé partiellement par le ballast, mais sans rupture de la couche dudit matériau, c'est-à-dire en préservant la face inférieure des blochets de tout contact avec le ballast. Le résultat recherché est donc obtenu.

Ceci étant, on observe au passage deux résultats essentiels et surprenants :

- 1) l'usure du ballast est demeurée très limitée
- 2) il n'y a pas eu de tassement du ballast ; il n'a donc pas fallu redonner la flèche initiale des rails par bourrage du ballast.

Revendications

Revendications pour les Etats contractants suivants : BE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, NL, SE

1. Voie ferrée comprenant une plateforme relativement dure, un ballast disposé sur cette dernière, des supports de rail comprenant au moins une pièce (1) en béton, deux files de rail (3) disposées et fixées parallèlement sur lesdits supports, sur un côté de la pièce en béton, et une semelle (4) en matériau visco-élastique liée à au moins ladite pièce en béton, sur sa face inférieure (1b) opposée au rail (3), caractérisée en ce que, le matériau visco-élastique est une matière substantiellement non poreuse, ayant une densité supérieure à 0,9 et/ou une dureté Shore A au moins égale à 65, et présentant une résistance à la fragmentation et à l'abrasion, exprimée par la perte de poids de cubes de béton revêtus dudit matériau, selon une procédure d'essai de routine, du type Los Angeles, inférieure à 0,2 %, au bout de 1500 tours du tambour de la machine d'essai.
2. Voie ferrée selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dureté Shore A du matériau visco-élastique est comprise entre 65 et 77.
3. Voie ferrée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau visco-élastique de la semelle (4) adhère au substrat d'au moins une pièce (1) en béton, selon une pluralité de zones d'adhésion séparées, notamment selon deux tampons (4a,4b) disposés à l'aplomb des deux rails (3).
4. Support de rails pour une voie ferrée, comprenant au moins une pièce (1) en béton, liée, sur sa face inférieure (1b) opposée à celle devant recevoir un rail (3), à une semelle (4) en matériau visco-élastique, caractérisé en ce que le matériau visco-élastique est une matière substantiellement non poreuse, ayant une densité supérieure à 0,9 et/ou une dureté Shore A au moins égale à 65, et présentant une résistance à la fragmentation et à l'abrasion, exprimée par la perte de poids de cubes de béton revêtus dudit matériau, selon une procédure d'essai de routine, du type Los Angeles, inférieure à 0,2 %, au bout de 1500 tours du tambour de la machine d'essai.
5. Support selon la revendication 5, caractérisé en ce que le matériau visco-élastique de la semelle (4) adhère au substrat d'au moins une pièce (1) en béton, selon une pluralité de zones d'adhésion séparées, notamment selon deux tampons (4a,4b) disposés à l'aplomb des deux rails (3) à recevoir.
6. Procédé pour l'obtention d'un support de rail, selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, destiné à la réalisation d'une voie ferrée selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'un élastomère de synthèse, obtenu au moment de son application sur ledit support, est déposé en couche sur ce dernier, selon au moins l'une des techniques suivantes, à savoir projection, coulée, application à la brosse ou au rouleau, sur la face inférieure d'au moins une pièce en béton.

Revendications pour les Etats contractants suivants : AT, CH, DE, LI

1. Voie ferrée comprenant une plateforme relativement dure, un ballast disposé sur cette dernière, des supports de rail comprenant au moins une pièce (1) en béton, deux files de rail (3) disposées et fixées parallèlement sur lesdits supports, sur un côté d'au moins ladite pièce en béton, et une semelle (4) en matériau visco-élastique, liée à au moins ladite pièce en béton (1) sur sa face inférieure (1b) opposée au rail (3), le matériau visco-élastique étant une matière substantiellement non poreuse, ayant une densité supérieure à 0,9 et/ou une dureté Shore A au moins égale à 65, le matériau visco-élastique de la semelle (4) adhérent au substrat d'au moins une pièce (1) en béton, selon une pluralité de zones d'adhésion séparées, notamment selon deux tampons (4a,4b) à l'aplomb des deux files de rails (3), et le matériau visco-élastique présentant une résistance à la fragmentation et à l'abrasion, exprimée par la perte de poids de cubes de béton revêtus dudit matériau, selon une procédure d'essai de routine, du type Los Angeles, inférieure à 0,2%, au bout de 1500 tours du tambour de la machine d'essai.
2. Voie ferrée selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dureté Shore A du matériau visco-élastique est comprise entre 65 et 77.
3. Support de rails pour une voie ferrée, comprenant au moins une pièce (1) en béton, liée, sur sa face inférieure (1b) opposée à celle devant recevoir un rail (3), à une semelle (4) en matériau visco-élastique, le matériau visco-élastique étant une matière substantiellement non poreuse, ayant une densité supérieure à 0,9 et/ou une dureté Shore A au moins égale à 65, le matériau visco-élastique de la semelle (4) adhérent au substrat d'au moins une pièce (1) en béton, selon une pluralité de zones d'adhésion séparées, notamment selon deux tampons (4a,4b) à l'aplomb des deux files de rail (3) à recevoir, et le matériau visco-élastique présentant une résistance à la fragmentation et à l'abrasion, exprimée par la perte de poids de cubes de béton revêtus dudit matériau, selon une procédure d'essai de routine, du type Los Angeles, inférieure à 0,2%, au bout de 1500 tours du tambour de la machine d'essai.
4. Procédé pour l'obtention d'un support de rail, selon la revendication 3, destiné à la réalisation d'une voie ferrée selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'un élastomère de synthèse, obtenu au moment de son application sur ledit support, est déposé en couche sur ce dernier, selon au moins l'une des techniques suivantes, à savoir projection, coulée, application à la brosse ou au rouleau, sur la face inférieure d'au moins une dite pièce en béton.

Claims**Claims for the following Contracting States : BE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, NL, SE**

1. Permanent way comprising a relatively hard formation, a ballast arranged on the latter, rail supports comprising at least one concrete piece (1) and two stretches of rails (3) arranged and fixed in parallel on the said supports, on one side of the concrete pieces, and a pad (4) of viscoelastic material bonded to at least the said concrete piece, on its lower face (1b) opposite the rail (3), characterized in that the viscoelastic material is a substantially non-porous material having a density greater than 0.9 and/or a Shore A hardness equal to at least and having a resistance to fragmentation and abrasion, expressed by the loss of weight of concrete cubes covered with the said material, in accordance with a standard test procedure of the Los Angeles type, of less than 0.2% after 1500 revolutions of the drum of the test machine.
2. Permanent way according to Claim 1, characterized in that the Shore A hardness of the viscoelastic material lies between 65 and 77.
3. Permanent way according to Claim 1, characterized in that the viscoelastic material of the pad (4) adheres to the substrate of at least one concrete piece (1), in a plurality of separate adhesion zones, especially according to two buffer-pads (4a, 4b) arranged perpendicularly to the two rails (3).
4. Rail support for a permanent way, comprising at least one concrete piece (1) bonded, on its lower face (1b) opposite that which is to receive a rail (3), to a pad (4) of viscoelastic material, characterized in that the viscoelastic material is a substantially non-porous material having a density greater than 0.9 and/or a Shore A hardness equal to at least 65, and having a resistance to fragmentation and abrasion,

expressed by the loss of weight of concrete cubes covered with the said material, in accordance with a standard test procedure of the Los Angeles type, of less than 0.2% after 1500 drum revolutions of the test machine.

- 5 5. Support according to Claim 4, characterized in that the viscoelastic material of the pad (4) adheres to the substrate of at least one concrete piece (1), in a plurality of separate adhesion zones, especially according to two buffer-pads (4a, 4b) arranged perpendicularly to the two rails (3) to be received.
- 10 6. Method for obtaining a rail support, according to either of Claims 4 and 5, intended for the production of a permanent way according to either of Claims 1 and 2, characterized in that a synthetic elastomer, obtained when it is applied to the said support, is deposited in a layer on the latter, using at least one of the following techniques, namely spraying, pouring or application with a brush or a roller on the lower face of at least one of said concrete piece.

15 **Claims for the following Contracting States : AT, CH, DE, LI**

- 20 1. Permanent way comprising a relatively hard formation, a ballast arranged on the latter, rail supports comprising at least one concrete piece (1) and two stretches of rails (3) arranged and fixed in parallel on the said supports, on one side of at least the said concrete piece, and a pad (4) of viscoelastic material bonded to at least the said concrete piece (1) on its lower face (1b) opposite the rail (3), the viscoelastic material being a substantially non-porous material having a density greater than 0.9 and/or a Shore A hardness equal to at least 65, the viscoelastic material of the pad (4) adhering to the substrate of at least one concrete piece (1), in a plurality of separate adhesion zones, especially according to two buffer-pads (4a, 4b) perpendicularly to the two stretches of rails (3) and the viscoelastic material having a resistance to fragmentation and abrasion, expressed by the loss of weight of concrete cubes covered with the said material, in accordance with a standard test procedure of the Los Angeles type, of less than 0.2% after 1500 revolutions of the drum of the test machine.
- 30 2. Permanent way according to Claim 1, characterized in that the Shore A hardness of the viscoelastic material lies between 65 and 77.
- 35 3. Rail support for a permanent way, comprising at least one concrete piece (1) bonded, on its lower face (1b) opposite that which is to receive a rail (3), to a pad (4) of viscoelastic material, the viscoelastic material being a substantially non-porous material having a density greater than 0.9 and/or a Shore A hardness equal to at least 65, the viscoelastic material of the pad (4) adhering to the substrate of at least one concrete piece (1), in a plurality of separate adhesion zones, especially according to two buffer-pads (4a, 4b) perpendicularly to the two stretches of rails (3) to be received, and the viscoelastic material having a resistance to fragmentation and abrasion, expressed by the loss of weight of concrete cubes covered with the said material, in accordance with a standard test procedure of the Los Angeles type, of less than 0.2% after 1500 revolutions of the drum of the test machine.
- 40 4. Method for obtaining a rail support, according to Claim 3, intended for the production of a permanent way according to either of Claims 1 and 2, characterised in that a synthetic elastomer, obtained when it is applied to the said support, is deposited in a layer on the latter, using at least one of the following techniques, namely spraying, pouring or application with a brush or a roller on the lower face of at least one said concrete piece.
- 45

Patentansprüche

Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten : BE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, NL, SE

- 50 1. Eisenbahngleis mit einer verhältnismäßig harten Plattform, einer Schotterung auf dieser letzteren, weiterhin mit Schienenträgern, die wenigstens ein Betonstück (1) umfassen, mit zwei parallelen, auf den Trägern auf einer Seite des wenigstens einen Betonstückes befestigten Schienensträngen (3) und mit einer Unterlage (4) aus einem viskoelastischen Material, die mit dem wenigstens einen Betonstück (1) auf dessen der Schiene (3) abgewandten Unterseite (1b) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das viskoelastische Material ein im wesentlichen nicht-poröses Material ist, das eine Dichte über 0,9 und/oder eine Shore-Härte A von mindestens 65 und eine Zersplittungs- und Abriebfestigkeit aufweist, die gemäß einem Standard-Testverfahren des Typs Los Angeles als Gewichtsverlust von mit
- 55

dem Material bedeckten Betonwürfeln ausgedrückt wird und weniger als 0,2 % nach 1.500 Umdrehungen der Trommel der Testapparatur beträgt.

2. Eisenbahngleis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Shore-Härte A des viskoelastischen Materials zwischen 65 und 77 liegt.
3. Eisenbahngleis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das viskoelastische Material der Unterlage (4) an dem Untergrund des wenigstens einen Betonstückes (1) entlang einer Vielzahl von getrennten Haftbereichen, insbesondere entlang zweier zu den zwei Schienensträngen (3) lotrechten Puffern (4a, 4b), anhaftet.
4. Schienenträger für ein Eisenbahngleis, der mindestens ein Betonstück (1) umfaßt, das auf seiner Unterseite (1b), die der eine Schiene (3) aufnehmenden Seite abgewandt ist, mit einer Unterlage (4) aus einem viskoelastischen Material verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das viskoelastische Material ein im wesentlichen nicht poröses Material ist, das eine Dichte über 0,9 und/oder eine Shore-Härte A von mindestens 65 und eine Zersplitterungs- und Abriebfestigkeit aufweist, die gemäß einem Standard-Testverfahren des Typs Los Angeles als Gewichtsverlust von mit dem Material bedeckten Betonwürfeln ausgedrückt wird und weniger als 0,2 % nach 1.500 Umdrehungen der Trommel der Testapparatur beträgt.
5. Träger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das viskoelastische Material der Unterlage (4) an dem Untergrund des wenigstens einen Betonstückes (1) entlang einer Vielzahl von getrennten Haftbereichen, insbesondere entlang zweier zu den zwei aufzunehmenden Schienensträngen (3) lotrechten Puffern (4a, 4b), anhaftet.
6. Verfahren zur Herstellung eines Schienenträgers nach einem der Ansprüche 4 und 5, der zur Errichtung eines Eisenbahngleises nach einem der Ansprüche 1 und 2 vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein synthetischer Elastomer, der zum Zeitpunkt des Auftragens auf den Träger hergestellt wird, gemäß wenigstens einem der folgenden Verfahren auf der Unterseite des wenigstens einen Betonstückes (1) als Schicht auf diesen letzteren aufgebracht wird, nämlich durch Spritzen, Gießen, Auftragen mit einer Bürste oder Rolle.

Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten : AT, CH, DE, LI

1. Eisenbahngleis mit einer verhältnismäßig harten Plattform, einer Schotterung auf dieser letzteren, weiterhin mit Schienenträgern, die wenigstens ein Betonstück (1) umfassen, mit zwei parallelen, auf den Trägern auf einer Seite des wenigstens einen Betonstückes befestigten Schienensträngen (3) und mit einer Unterlage (4) aus einem viskoelastischen Material, die mit dem wenigstens einen Betonstück (1) auf dessen der Schiene (3) abgewandten Unterseite (1b) verbunden ist, wobei das viskoelastische Material ein im wesentlichen nicht-poröses Material ist, das eine Dichte über 0,9 und/oder eine Shore-Härte A von mindestens 65 aufweist, und wobei das viskoelastische Material der Unterlage (4) an dem Untergrund des wenigstens einen Betonstückes (1) entlang einer Vielzahl von getrennten Haftbereichen, insbesondere entlang zweier zu den zwei Schienensträngen (3) lotrechten Puffern (4a, 4b) anhaftet, wobei ferner das viskoelastische Material eine Zersplitterungs- und Abriebfestigkeit aufweist, die gemäß einem Standard-Testverfahren des Typs Los Angeles als Gewichtsverlust von mit dem Material bedeckten Betonwürfeln ausgedrückt wird und weniger als 0,2 % nach 1500 Umdrehungen der Trommel der Testapparatur beträgt.
2. Eisenbahngleis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Shore-Härte A des viskoelastischen Materials zwischen 65 und 77 liegt.
3. Schienenträger für ein Eisenbahngleis, der mindestens ein Betonstück (1) umfaßt, das auf seiner Unterseite (1b), die der eine Schiene (3) aufnehmenden Seite abgewandt ist, mit einer Unterlage (4) aus einem viskoelastischen Material verbunden ist, wobei das viskoelastische Material ein im wesentlichen nicht-poröses Material ist, das eine Dichte über 0,9 und/oder eine Shore-Härte A von mindestens 65 aufweist, wobei das viskoelastische Material der Unterlage (4) an dem Untergrund des wenigstens einen Betonstückes (1) entlang einer Vielzahl von getrennten Haftbereichen, insbesondere entlang zweier zu den beiden aufzunehmenden Schienensträngen (3) lotrechten Puffern (4a, 4b) anhaftet, und

wobei ferner das viskoelastische Material eine Zersplitterungs- und Abriebfestigkeit aufweist, die gemäß einem Standard-Testverfahren des Typs Los Angeles als Gewichtsverlust von mit dem Material bedeckten Betonwürfeln ausgedrückt wird und weniger als 0,2 % nach 1500 Umdrehungen der Trommel der Testapparatur beträgt.

5

4. Verfahren zur Herstellung eines Schienenträgers nach Anspruch 3, der zur Errichtung eines Eisenbahngleises nach einem der Ansprüche 1 und 2 vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein synthetischer Elastomer, der zum Zeitpunkt des Auftragens auf den Träger hergestellt wird, gemäß wenigstens einem der folgenden Verfahren auf der Unterseite des wenigstens einen Betonstückes als Schicht auf diesen letzteren aufgebracht wird, nämlich durch Spritzen, Gießen, Auftragen mit einer Bürste oder Rolle.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

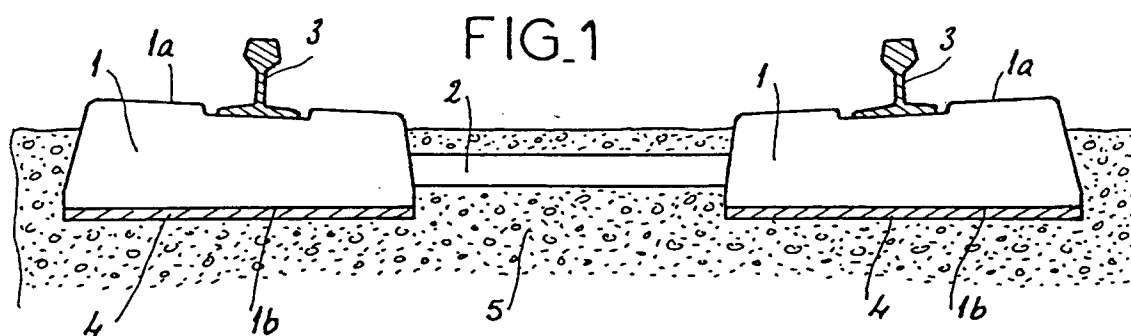
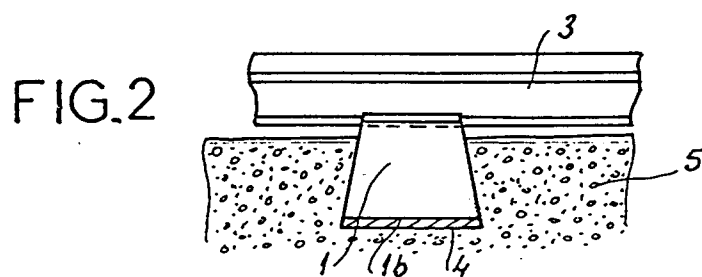
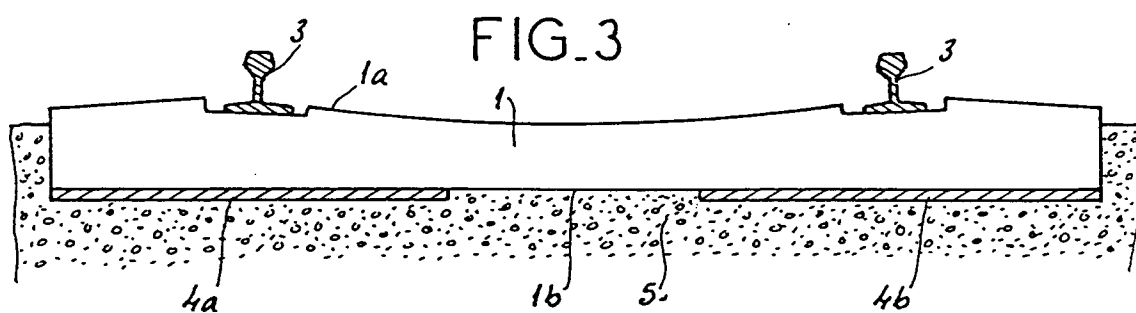
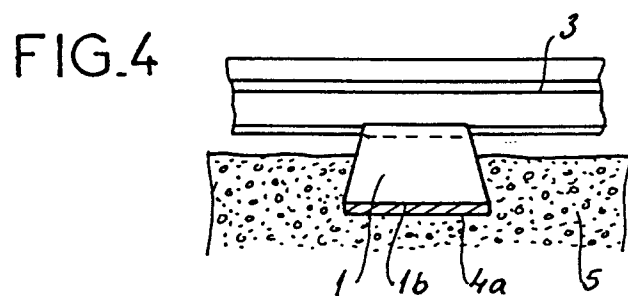


FIG.5

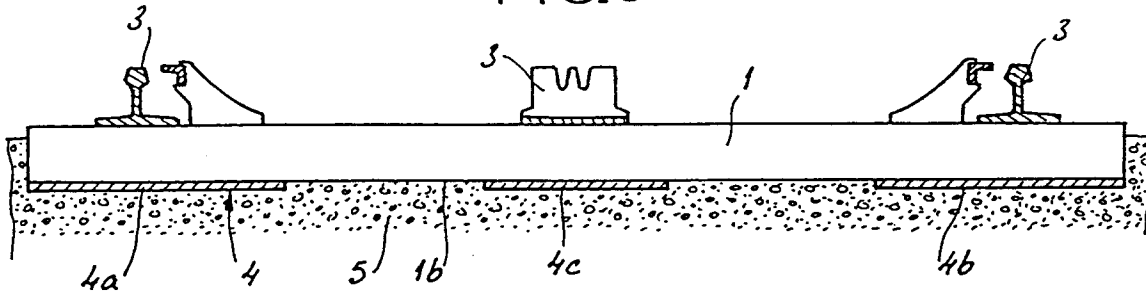


FIG.6

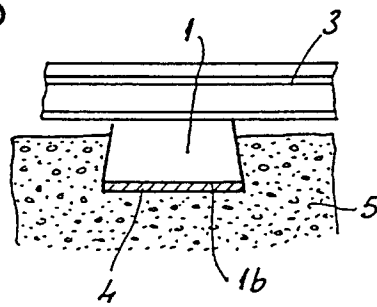


FIG.7

