



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 837 969 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.03.2002 Bulletin 2002/12

(21) Numéro de dépôt: **97917958.7**

(22) Date de dépôt: **30.04.1997**

(51) Int Cl.7: **E01B 9/68**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/BE97/00055

(87) Numéro de publication internationale:
WO 97/42376 (13.11.1997 Gazette 1997/49)

(54) **PROCEDE ET DISPOSITIF DE FIXATION DE RAILS DE VOIE FERREE**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM MONTIEREN VON EISENBAHNSCHIENEN

METHOD AND DEVICE FOR MOUNTING TRACK RAILS

(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(30) Priorité: **03.05.1996 BE 9600397**

(43) Date de publication de la demande:
29.04.1998 Bulletin 1998/18

(73) Titulaire: **Vanhonacker, Patrick**
3210 Linden (BE)

(72) Inventeur: **Vanhonacker, Patrick**
3210 Linden (BE)

(74) Mandataire: **Vanderperre, Robert**
6/8 Avenue de la Charmille
1200 Bruxelles (BE)

(56) Documents cités:
WO-A-93/20281 **DE-A- 3 242 915**
DE-U- 29 518 208 **GB-A- 2 083 111**

EP 0 837 969 B1

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).

Description

[0001] La présente invention s'inscrit dans le domaine des dispositifs de support pour rails de voie ferrée. Elle concerne plus particulièrement un procédé de fixation de rail.

[0002] Les dispositifs de fixation de rail actuels comportent au moins une semelle en matériau élastique qui donne une élasticité à l'ensemble roue/rail de sorte que soit obtenue une certaine isolation vibratoire des efforts dynamiques vers l'environnement.

[0003] Il y a presque toujours un étage élastique (semelle assez rigide) directement en dessous du rail. Il y a souvent une deuxième semelle plus souple en dessous d'une selle métallique ou d'une traverse. Cette dernière semelle assure l'isolation anti-vibratoire.

[0004] La première fréquence de résonance en flexion de l'ensemble roue/rail est conditionnée par la raideur dynamique des semelles. Cette fréquence de résonance est inversement proportionnelle à la performance anti-vibratoire du système de fixation de rail : une fréquence de résonance basse donne une meilleure isolation anti-vibratoire qu'une fréquence de résonance élevée.

[0005] Avec des semelles qui ont une raideur dynamique faible, on réduit la première fréquence de résonance de l'ensemble roue/rail, ce qui donne lieu à un bon filtre anti-vibratoire. Le meilleur filtre est donc obtenu avec la plus faible raideur dynamique des semelles.

[0006] Il y a cependant une limite physique inférieure à cette raideur dynamique des semelles utilisées dans les systèmes de fixation de rail actuels. La raideur dynamique est en relation directe avec la raideur statique des semelles. La raideur statique des semelles ne peut pas être trop faible du fait qu'elle influence directement la déflexion des rails lors du passage des véhicules sur les rails. Cette déflexion des rails est en général limitée à 3 mm environ. Pour la plupart des dispositifs de fixation actuels la fréquence de résonance se situe entre 35 Hz et 60 Hz.

[0007] Cette limite de déflexion statique du rail impose une raideur statique minimale, et ainsi une raideur dynamique minimale de la semelle. Ce phénomène limite les performances d'isolation anti-vibratoire des systèmes de fixation de rail actuels.

[0008] Pour arriver à une performance d'isolation supérieure à celle obtenue avec les systèmes de fixation classiques, on doit découpler complètement les fonctions de fixation et d'isolation : ceci est réalisé dans des systèmes du type dalle flottante où les rails sont fixés sur une dalle qui elle-même est isolée de l'environnement par des plots anti-vibratoires entre la dalle et le radier (ou sol). Pour une dalle flottante, la fréquence de résonance se situe entre 10 Hz et 25 Hz environ, ce qui donne un meilleur filtre anti-vibratoire. Ces derniers systèmes sont cependant très chers, et difficiles à entretenir.

[0009] La présente invention a pour but de donner aux

dispositifs de fixation de rail des performances d'isolation anti-vibratoires proches de celles obtenues avec une dalle flottante et d'assurer en même temps une bonne stabilité au rail.

[0010] Cet objectif est atteint suivant l'invention par un procédé et un dispositif de fixation de rail tels que définis dans les revendications. On applique à la semelle anti-vibratoire une précontrainte élastique qui modifie le point de fonctionnement de la semelle anti-vibratoire de manière qu'il soit toujours maintenu dans la zone de comportement linéaire de ladite semelle anti-vibratoire sous l'effet d'une charge circulant sur le rail. Lorsqu'une roue passe sur le rail au-dessus d'un dispositif de fixation, la charge devient plus importante, mais la semelle anti-vibratoire continue à fonctionner dans sa zone de comportement linéaire. Les déflexions statiques du rail se trouvent ainsi limitées tout en assurant l'isolation anti-vibratoire voulue. Le procédé suivant l'invention assure ainsi pour la fixation du rail une raideur statique apparente élevée avec une raideur dynamique faible.

[0011] Dans le dispositif suivant l'invention, la semelle anti-vibratoire est mise sous précontrainte à l'aide de ressorts de manière que le point de fonctionnement de la semelle anti-vibratoire soit toujours maintenu dans la zone de comportement linéaire de ladite semelle anti-vibratoire sous l'effet d'une charge circulant sur le rail.

[0012] L'invention est exposée plus en détails dans la description qui suit avec référence aux dessins annexés.

[0013] La figure 1 représente un dispositif de fixation de rail typique.

La figure 2 montre une courbe de déflexion statique typique d'une semelle anti-vibratoire.

[0014] Se reportant à la figure 1, un dispositif de fixation de rail typique à deux étages élastiques comprend les organes suivants :

1. selle métallique
2. semelle anti-vibratoire sous selle (éventuellement sous traverse)
3. semelle anti-vibratoire sous rail
4. crapaud d'attache
5. bouton d'ancrage
6. ressort
7. isolation électrique
8. rail
9. béton, bois, acier, etc.

[0015] Les semelles anti-vibratoires ont une courbe de déflexion statique telle que montré en figure 2. Sur cette courbe on distingue trois zones :

1. une zone non-linéaire de mise en charge (A),
2. une zone linéaire dans laquelle le produit doit fonctionner (B),
3. une zone non linéaire, non exploitable (C).

[0016] Il est important de travailler en continu dans la

zone linéaire du produit du fait que la charge réelle est quasi-statique et rapide (passage de roues). De cette façon on évite de passer chaque fois dans la zone non linéaire de mise en charge.

[0017] Suivant l'invention, lors de la fixation d'un rail on donne à la semelle anti-vibratoire 2 une précharge telle que la semelle 2 travaille toujours dans sa zone de comportement linéaire (zone B sur la figure 1).

[0018] La précontrainte importante (quelque dix mille N) appliquée à la semelle est créée par deux ou quatre ressorts qui appliquent une précontrainte à la semelle anti-vibratoire entre la selle ou la traverse et le radier. Cette précontrainte peut aussi être créée par les crapauds dans le cas d'un système de fixation à un seul étage élastique.

[0019] Il est à noter qu'il existe déjà des systèmes de fixation de rail à deux étages élastiques avec des ressorts mais dont le seul but est de tenir mécaniquement la selle ou la traverse en place et de permettre la déflexion de la selle. La précontrainte sur ces ressorts n'est néanmoins que de quelques milliers de N.

[0020] Conformément à l'invention, sur la base des données techniques de l'assise de la voie et du matériel roulant, le dispositif de fixation de rail est défini en tenant compte en premier lieu des performances en isolation anti-vibratoire (ou fréquence de résonance roue/rail) demandées. Ces performances imposent en général une faible raideur dynamique.

[0021] De cette raideur dynamique on dérive la raideur statique demandée (fonction de la matière de la semelle). Avec cette raideur statique, on arrive en général à des déplacements statiques du rail importants, non tolérés. L'on donne une précontrainte à la semelle qui est telle que la différence entre le déplacement du rail avant précontrainte et après précontrainte reste inférieur au déplacement toléré du rail (en général 3 mm). De préférence, la semelle est choisie de telle façon qu'elle travaille dans sa zone linéaire avec la précontrainte et la charge supplémentaire qui vient dessus lors du passage d'une roue.

[0022] Pour un système de fixation de rail type UIC 60 sur béton, un travelage de 60 cm, une masse non suspendue du véhicule de 1.000 kg, une charge à l'essieu de 180 kN et une fréquence de résonance de l'ensemble roue/ rail de 22 Hz (isolation similaire à la dalle flottante), on a besoin d'une raideur dynamique de la semelle élastique dans le système de fixation d'environ 10 kN/mm (calcul par la méthode des éléments finis).

[0023] En utilisant un produit avec une raideur statique égale à la raideur dynamique, on obtient une déflexion du rail de 4,5 mm avec la charge à l'essieu considérée.

[0024] Si l'on donne une précontrainte de l'ordre de 30 kN à la semelle, ce qui correspond à environ 3 mm de déflexion, la déflexion du rail lors du passage de la roue est de l'ordre de 1,5 mm, ce qui est tout à fait acceptable. Le système reste néanmoins très souple dynamiquement.

Revendications

1. Procédé de montage d'un rail de voie ferrée sur une structure de support (9), le rail (8) étant fixé sur une selle métallique (1) qui repose sur une semelle anti-vibratoire (2), **caractérisé en ce que** l'on place sous la selle métallique (1) une semelle anti-vibratoire constituée d'un composé ayant une rigidité statique et une rigidité dynamique pratiquement égales, on fixe la selle (1) et la semelle anti-vibratoire (2) sur la structure de support (9) au moyen de dispositifs de serrage élastiques réglables comprenant chacun un ressort (5, 6), et on ajuste les dispositifs de serrage réglables pour appliquer à la semelle anti-vibratoire (2) un effort de précontrainte d'au moins 10 kN environ, la semelle étant mise sous précontrainte de manière que le point de fonctionnement de la semelle anti-vibratoire (2) soit toujours maintenu dans la zone de comportement linéaire de ladite semelle anti-vibratoire sous l'effet d'une charge circulant sur le rail.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on ajuste les dispositifs de serrage élastiques réglables (5, 6) pour appliquer à la semelle anti-vibratoire (2) un effort de précontrainte égal à environ 30 kN.
3. Dispositif de support de rail pour voie ferrée comprenant une selle métallique (1) reposant sur semelle anti-vibratoire (2), des premiers moyens de fixation (4) fixant le rail (8) sur la selle (1) et des seconds moyens de fixation (5, 6) fixant la selle (1) et la semelle anti-vibratoire (2) sur une structure de support (9), **caractérisé en ce que** la semelle anti-vibratoire (2) est constituée d'un composé ayant une rigidité statique et une rigidité dynamique pratiquement égales, et **en ce que** les seconds moyens de fixation (5, 6) sont constitués de dispositifs de serrage élastiques réglables comprenant chacun un ressort, les dispositifs de serrage élastiques réglables (5, 6) appliquant à la semelle anti-vibratoire (2) un effort de précontrainte d'au moins 10 kN environ, la semelle étant mise sous précontrainte de manière que le point de fonctionnement de la semelle anti-vibratoire (2) soit toujours maintenu dans la zone de comportement linéaire de ladite semelle anti-vibratoire sous l'effet d'une charge circulant sur le rail.
4. Dispositif de support de rail de voie ferrée suivant la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une deuxième semelle anti-vibratoire (3) se trouve disposée entre le rail (8) et la selle métallique (1).

Patentansprüche

1. Verfahren der Montage einer Eisenbahnschiene auf einer Stützstruktur (9), wobei die Schiene (8) auf einer metallischen Unterlage (1) befestigt wird, die auf einer Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) aufruhet,

dadurch gekennzeichnet,

dass unter der metallischen Unterlage (1) eine Schwingungs-Dämpfungsplatte angeordnet wird, die aus einer Zusammensetzung besteht, deren statische Steifigkeit praktisch gleich der dynamischen Steifigkeit ist,

dass man die Unterlage (1) und die Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) auf die Stützstruktur (9) mittels einstellbarer elastischer Spanneinrichtungen (5, 6) befestigt, die jeweils eine Feder umfassen, und

dass die einstellbaren Spanneinrichtungen so eingestellt werden, dass die Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) mit einer Vorspannung von ungefähr mindestens 10kN belastet wird, wobei die Schwingungs-Dämpfungsplatte in solcher Weise unter Vorspannung versetzt wird, dass der Arbeitspunkt der Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) immer in der linearen Verhaltenszone der Schwingungs-Dämpfungsplatte unter der Wirkung einer rollenden Last auf der Schiene gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einstellbaren elastischen Einspanneinrichtungen zur Anlage einer Vorspannungskraft von ungefähr 30kN an die Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) eingestellt wird.

3. Stützvorrichtung für Eisenbahnschienen umfassend:

eine metallische Unterlage (1), die auf einer Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) aufruhet; erste Befestigungsmittel (4) zur Befestigung der Schiene (8) auf der Unterlage (1) sowie zweite Befestigungsmittel (5, 6) zur Befestigung der Unterlage (1) und der Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) auf der Stützstruktur (9),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) aus einer Zusammensetzung besteht, deren statische Steifigkeit praktisch gleich der dynamischen Steifigkeit ist, und

dass die zweiten Befestigungsmittel (5, 6) aus einstellbaren elastischen Spanneinrichtungen bestehen, die jeweils eine Feder umfassen, wobei die einstellbaren elastischen Spanneinrichtungen (5, 6) eine Vorspannung von ungefähr mindestens 10k auf die Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) aufbringen, und

dass die Schwingungs-Dämpfungsplatte unter

eine solche Vorspannung versetzt worden ist, dass der Arbeitspunkt der Schwingungs-Dämpfungsplatte (2) immer in der linearen Verhaltenszone der Schwingungs-Dämpfungsplatte unter der Wirkung einer rollenden Last auf der Schiene gehalten wird.

4. Stützvorrichtung für Eisenbahnschienen nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schwingungs-Dämpfungsplatte (3) sich zwischen der Schiene (8) und der metallischen Unterlage (1) befindet.

Claims

1. A method for mounting a track rail on a support structure (9), the rail (8) being fixed on a metal sole-plate (1) resting on an anti-vibration pad (2), **characterized by** placing under the metal sole-plate (1) an anti-vibration pad made of a compound having a static stiffness and a dynamic stiffness substantially equal, fixing the sole-plate (1) and the anti-vibration pad (2) on the support structure (9) by means of adjustable spring fastening devices comprising each a spring (5, 6), and adjusting the adjustable fastening devices to apply to the anti-vibration pad (2) a preload stress of at least 10kN approximately, the pad being subjected to a preload so that the operating point of the anti-vibration pad (2) always remains in the region of linear behaviour of said anti-vibration pad under the effect of a load running over the rail.

2. A method according to claim 1, **characterized in that** the adjustable spring fastening devices (5, 6) are adjusted to apply to the anti-vibration pad (2) a preload stress equal to about 30 kN.

3. A support device for track rail comprising a metal sole-plate (1) resting on an anti-vibration pad (2), first fastening means (4) fixing the rail (8) on the sole-plate (1) and second fastening means (5, 6) fixing the sole-plate (1) and the anti-vibration pad (2) on the support structure (9), **characterized in that** the anti-vibration pad (2) is made of a compound having a static stiffness and a dynamic stiffness substantially equal, and **in that** the second fastening means (5, 6) are adjustable spring fastening devices comprising each a spring, the adjustable spring fastening devices (5, 6) applying a preload stress of at least 10 kN approximately, the pad being subjected to a preload so that the operating point of the anti-vibration pad (2) always remains in the region of linear behaviour of said anti-vibration pad under the effect of a load running over the rail.

- 4. A support device for track rail according to claim 3, **characterized in that** a second anti-vibration pad (3) is placed between the rail (8) and the metal sole-plate (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

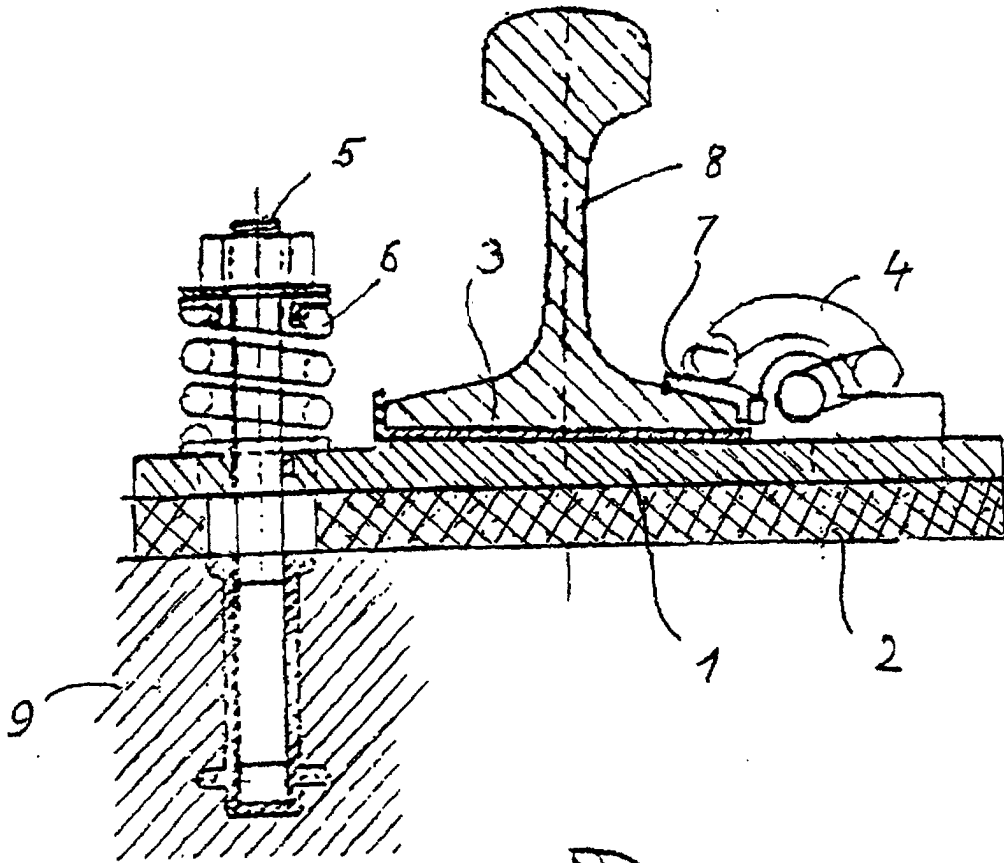


FIG. 1

