



(11) **EP 1 905 896 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.04.2008 Bulletin 2008/14

(51) Int Cl.:
E01B 1/00 (2006.01) E01B 3/40 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07291077.1**

(22) Date de dépôt: **07.09.2007**

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

- **Petit, Charles**
75015 Paris (FR)
- **Le Corre, Frédéric**
94360 Bry sur Marne (FR)
- **Robertson, Ian**
78570 Andresy (FR)

(30) Priorité: **22.09.2006 FR 0608356**

(71) Demandeur: **Alstom Transport S.A.**
92300 Levallois-Perret (FR)

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile et al**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Girardi, Marcel**
14310 Villers Bocage (FR)

(54) **Traverse de chemin de fer**

(57) Cette traverse (8) de chemin de fer comprenant :
- un bloc rigide (9) présentant une face inférieure, et une face supérieure destinée à recevoir au moins un rail longitudinal (4),
- un chausson (20) destiné à recevoir le bloc rigide (9) et formé d'une coque rigide comportant un fond (48) et

un rebord périphérique (50) bordant ce fond (48),
- une semelle résiliente (22) disposée entre la face inférieure du bloc rigide (9) et le fond (48) du chausson (20).

La semelle résiliente (22) a une raideur dynamique k2 comprise entre 6kN/mm et 10kN/mm, de préférence entre 6kN/mm et 8kN/mm.

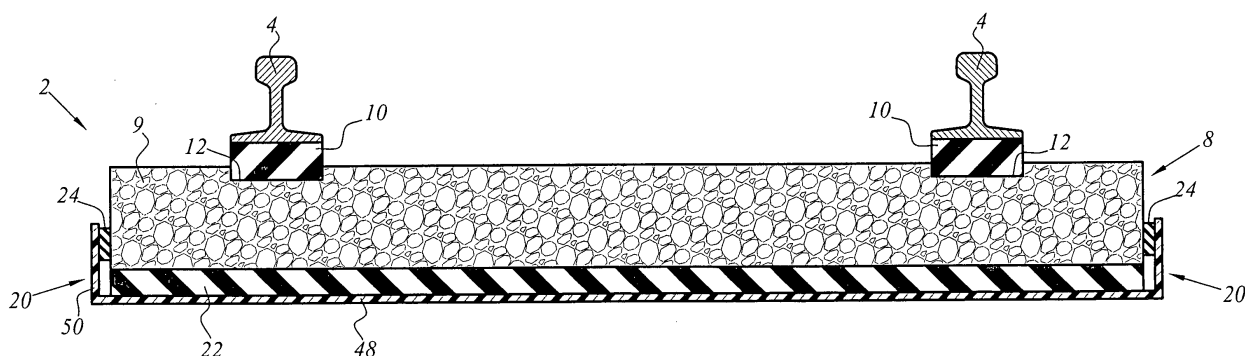


FIG.1

EP 1 905 896 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une traverse de chemin de fer, du type comprenant :

- un bloc rigide présentant une face inférieure, et une face supérieure destinée à recevoir au moins un rail longitudinal,
- un chausson destiné à recevoir le bloc rigide et formé d'une coque rigide comportant un fond et un rebord périphérique bordant ce fond,
- une semelle résiliente disposée entre la face inférieure du bloc rigide et le fond du chausson.

[0002] De telles traverses sont fréquemment utilisées pour effectuer la pose d'une voie ferrée sans ballast, par exemple dans ou sur un ouvrage tel qu'un tunnel ou un viaduc, offrant comme support aux traverses un radier ou une dalle.

[0003] EP-A-0 919 666 décrit une traverse de ce type. Le chausson rigide est encastré dans une dalle en béton, avec laquelle il forme un ensemble rigide.

[0004] Chaque rail repose généralement sur un élément d'appui résilient, disposé entre chaque rail et le bloc rigide. Les éléments d'appui résilients forment ainsi un premier étage élastique. Ils peuvent être montés au moment de la pose de la voie, ou préalablement, par exemple au moment de l'assemblage de la traverse.

[0005] La semelle résiliente disposée entre le bloc et le chausson rigide forme quant à elle un deuxième étage élastique.

[0006] Les vibrations générées par les rails au passage des trains sont essentiellement amorties au niveau des premier et deuxième étages élastiques.

[0007] Cependant, l'atténuation des vibrations mécaniques au passage du train de ce système de voie tel qu'il est connu à ce jour, n'est pas entièrement satisfaisante. En effet, la fréquence de coupure et le gain d'insertion sont plus importants que ceux par exemple d'un système de voie sur dalles flottantes.

[0008] L'invention a pour but d'améliorer les performances d'atténuation des vibrations de la traverse précitée, notamment dans une gamme de fréquence jusqu'à 250 Hz, laquelle est considérée comme pouvant générer des nuisances dans les bâtiments environnants, tout en limitant la fatigue et les contraintes subies par le système de voie.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une traverse du type précité, caractérisée en ce que la semelle résiliente a une raideur dynamique k_2 comprise entre 6kN/mm et 10kN/mm, de préférence entre 6kN/mm et 8kN/mm.

[0010] Suivant d'autres caractéristiques de l'invention:

- la semelle résiliente comporte une face supérieure sensiblement plane et une face inférieure sensiblement plane ;
- le bloc comprend quatre faces périphériques qui rac-

cordent la face supérieure à la face inférieure, la traverse comprenant des segments résilients disposés entre chaque face périphérique du bloc et le rebord périphérique du chausson ;

- 5 - les segments résilients comprennent au moins deux segments résilients longitudinaux dont la raideur dynamique est comprise entre 20kN/mm et 25kN/mm, et au moins deux segments résilients transversaux dont la raideur dynamique est comprise entre 15kN/mm et 18kN/mm ;
- 10 - ladite traverse comprend, sur la face supérieure du bloc rigide, un élément d'appui résilient dont la raideur dynamique est comprise entre 120kN/mm et 300kN/mm, de préférence entre 200kN/mm et 300kN/mm, l'élément d'appui résilient étant prévu pour recevoir le rail en appui ;
- la traverse comporte un unique bloc et un unique chausson ;
- le bloc a une masse comprise entre 350 kg et 450kg, de préférence entre 400kg et 450kg ;
- 20 - la traverse comprend deux blocs, deux chaussons respectivement associés et une entretoise transversale reliant les deux blocs ; et
- 25 - chaque bloc a une masse comprise entre 100kg et 150kg, de préférence entre 130kg et 150kg.

[0011] L'invention a également pour objet un tronçon de voie ferrée caractérisé en ce qu'il comprend une traverse telle que décrite ci-dessus et au moins un rail en appui sur la traverse.

[0012] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- 35 - la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'un tronçon de voie ferrée selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue schématique plus détaillée en coupe transversale de la traverse de la figure 1 ;
- 40 - la figure 3 est une vue schématique en coupe longitudinale de la traverse des figures 1 et 2 ;
- la figure 4 est un schéma modélisant le tronçon de voie ferrée de la figure 1 ;
- la figure 5 est un graphique illustrant les performances acoustiques d'une traverse selon l'invention ; et
- 45 - la figure 6 est une vue analogue à la figure 1 d'un tronçon de voie ferrée selon un deuxième mode de réalisation.

[0013] Un tronçon de voie ferrée 2 selon un premier mode de réalisation de l'invention est illustré de façon schématique sur la figure 1. Le tronçon 2 comprend deux rails longitudinaux 4 fixés sur une traverse 8. La traverse 8 comprend un unique bloc rigide en béton 9 et deux éléments d'appui 10 résilients disposés entre chaque rail 4 et le bloc 9.

[0014] Par convention, les rails longitudinaux 4 définissent une référence de longitudinalité.

[0015] Les éléments d'appui résilients 10 ont une forme sensiblement parallélépipédique. Dans l'exemple illustré à la figure 1, leur largeur est sensiblement égale à la largeur de la base d'un rail 4, et leur longueur est sensiblement égale à la largeur du bloc 9.

[0016] Les éléments d'appui résilients 10 viennent se loger dans un évidement 12 respectif du bloc 9. Le profil de chaque évidement 12, en coupe transversale, est sensiblement rectangulaire. La largeur et la longueur de chaque évidement 12 sont, dans l'exemple illustré à la figure 1, sensiblement égales à la largeur et la longueur d'un élément d'appui résilient 10, respectivement.

[0017] Les éléments d'appui résilients 10 sont par exemple collés à la traverse 8.

[0018] Chaque rail 4 est attaché au bloc 9 au moyen d'attaches de rail (non représentées) qui empêchent tout déplacement transversal du rail par rapport au bloc 9 et solidarisent le rail 4 avec le bloc 9 et avec chaque élément d'appui résilient 10.

[0019] Dans tout ce qui suit, compte tenu de la gamme de fréquence considérée (inférieure ou égale à 250Hz), toute raideur dynamique est considérée comme constante et sensiblement égale à 130% de la raideur statique.

[0020] Les éléments d'appui résilients 10 forment un premier étage élastique 14 de raideur dynamique verticale k_1 tel que modélisé sur la figure 4. En effet, chaque rail 4 est modélisé comme étant en suspension sur une première extrémité d'un ressort 16 de raideur dynamique k_1 . La seconde extrémité du ressort 16 est liée au bloc 9.

[0021] Chaque élément d'appui résilient 10 a une raideur dynamique k_1 comprise entre 120kN/mm et 300kN/mm, de préférence entre 200kN/mm et 300kN/mm. Le matériau utilisé pour chaque élément d'appui résilient 10 est par exemple du caoutchouc, du polyuréthane ou tout autre matériau résilient.

[0022] La traverse 8 de la figure 1, illustrée de façon détaillée sur les figures 2 et 3, comprend un chausson 20 destiné à recevoir le bloc 9, une semelle résiliante 22 disposée dans un plan sensiblement horizontal entre le bloc 9 et le chausson 20, et quatre segments résilients 24, 26 disposés dans un plan sensiblement vertical entre le bloc 9 et le chausson 20.

[0023] Le bloc 9 a une forme sensiblement parallélépipédique et comprend essentiellement une face supérieure 32, une face inférieure sensiblement plane 34 servant d'appui, et quatre faces périphériques 36, 38 reliant la face supérieure 32 à la face inférieure 34 par l'intermédiaire respectivement d'un arrondi 44 et d'un biseau 46. Les faces périphériques 36, 38 comprennent deux faces périphériques longitudinales 36 et deux faces périphériques transversales 38.

[0024] Les faces périphériques 36, 38 comprennent chacune une partie inférieure sensiblement plane 36A, 38A, une partie supérieure sensiblement plane 36B, 38B, et une partie intermédiaire sensiblement plane 36C, 38C reliant chaque partie inférieure 36A, 38A à sa partie supérieure respective 36B, 38B. Les parties supérieures

longitudinales 36B et les parties supérieures transversales 38B convergent mutuellement vers le haut. Les parties inférieures longitudinales 36A et les parties inférieures transversales 38A convergent mutuellement vers le bas. Les parties intermédiaires longitudinales 36C et les parties intermédiaires transversales 38C convergent mutuellement vers le bas en formant un angle par rapport au plan vertical plus important que chaque partie inférieure respective 36A, 38A.

[0025] Le bloc 9 est choisi avec une masse particulièrement importante. En effet, sa masse est comprise entre 350kg et 450kg, de préférence entre 400kg et 450kg. L'augmentation de la masse du bloc 9 est classiquement obtenue par adjonction d'éléments métalliques dans le béton.

[0026] Le chausson 20 est formé d'une coque sensiblement rigide. Le chausson 20 comprend essentiellement un fond 48 et un rebord périphérique continu 50 longeant le fond 48.

[0027] Le fond 48 présente une face supérieure 52 sensiblement plane et rectangulaire.

[0028] Le rebord périphérique 50 du chausson 20 comprend quatre panneaux 54, 56. Les quatre panneaux 54, 56 comprennent deux panneaux longitudinaux 54 associés respectivement aux faces longitudinales 36 du bloc 9 et deux panneaux transversaux 56 associés respectivement aux faces transversales 38. Chaque panneau 54, 56 comprend une face interne respective 62, 64. Chaque face interne 62, 64 comprend un logement 66, 68 sensiblement parallélépipédique destiné à recevoir chacun des segments résilients 24, 26.

[0029] Les logements 66, 68 sont sensiblement parallèles aux parties inférieures respectives 36A, 38A des faces périphériques 36, 38 du bloc 9. Chaque logement 66, 68 présente une périphérie rectangulaire définie par un épaulement périphérique continu 66A, 68A. Chaque logement 66, 68 a également sensiblement la même hauteur et sensiblement la même longueur que la partie inférieure 36A, 38A à laquelle il est associé.

[0030] Chaque face interne 62, 64 comprend une partie supérieure 62A, 64A plane et dont l'inclinaison par rapport à la verticale est sensiblement égale ou supérieure à l'inclinaison des parties intermédiaires respectives 36C, 38C des faces périphériques 36, 38 du bloc 9. Les parties supérieures 62A, 64A ont sensiblement la même hauteur que les parties intermédiaires respectivement associées 36C, 38C du bloc 9.

[0031] Les parties supérieures 62A, 64A des faces internes 62, 64 des panneaux 54, 56 se raccordent à un bord supérieur continu 70 du rebord 50. Le bord supérieur 70 présente, dans l'exemple illustré aux figures 2 et 3, deux doigts permettant de fixer un joint d'étanchéité continu 72. Le joint 72 est par exemple en caoutchouc naturel ou synthétique. Il crée une étanchéité entre le bloc 9 et le chausson 20 sans nuire au déplacement du bloc 9 dans le chausson 20. Il est également possible de réaliser le joint d'étanchéité 72 par coulée d'un matériau tel qu'un silicone ou un polyuréthane, sous forme d'un cordon con-

tinu.

[0032] La rigidité du chausson 20 est renforcée par des nervures 74 aménagées en relief à l'extérieur des panneaux 54, 56, et, pour partie, sous le fond 48. Elles sont par exemple venues de matière avec le chausson 20. Ces nervures 74 peuvent présenter toute forme appropriée et toute disposition appropriée par rapport au chausson 20, de façon connue dans l'état de la technique, notamment par EP-A-0 919 666. Elles présentent, dans l'exemple illustré aux figures 2 et 3, des encoches 76 permettant d'ancrer le chausson 20 sur une armature. Les nervures 74 sont, lors de la pose de la voie, noyées au moins partiellement dans le béton. Elles assurent ainsi la solidarisation du chausson 20 avec le béton de remplissage.

[0033] Dans l'exemple illustré aux figures 2 et 3, le chausson 20 est réalisé d'une pièce, par moulage. De façon non illustrée, le chausson 20 est réalisé par assemblage de plusieurs coques partielles comme cela est connu dans l'état de la technique (par exemple EP-A-0 919 666). Dans le cas d'une traverse 8 monobloc selon le premier mode de réalisation de l'invention, il peut par exemple s'agir de deux demi-coques d'extrémité et d'une coque centrale reliant les deux demi-coques d'extrémité.

[0034] Le chausson 20 est par exemple réalisé en matière thermoplastique moulée ou en béton de résine.

[0035] La semelle résiliente 22 a une forme sensiblement parallélépipédique et des faces supérieure et inférieure sensiblement planes pour minimiser les contraintes mécaniques subies par la semelle résiliente 22 et éviter les problèmes de fatigue. Sa longueur et sa largeur sont sensiblement égales respectivement à la longueur et à la largeur de la face inférieure 34 du bloc 9.

[0036] Son épaisseur est comprise entre 10mm et 20mm, de préférence entre 16mm et 20mm. La semelle résiliente 22 reste ainsi dans un domaine élastique ; ce qui correspond sensiblement à un taux de déformation maximum inférieur ou égal à 40%. Le taux de déformation est le taux de variation de l'épaisseur de la semelle résiliente 22 entre un état libre et un état sous charge.

[0037] La semelle résiliente 22 forme un deuxième étage élastique 78 de raideur dynamique verticale k_2 tel que modélisé sur la figure 4. En effet, le bloc rigide 9 est modélisé comme étant en suspension sur les premières extrémités de deux ressorts 80 de raideur dynamique k_2 . Les secondes extrémités des ressorts 80 sont liées au chausson 20.

[0038] La semelle résiliente 22 selon l'invention a une raideur dynamique k_2 inférieure à la raideur dynamique des dispositifs classiquement utilisés. En effet, la raideur dynamique k_2 est comprise entre 6kN/mm et 10kN/mm, de préférence entre 6kN/mm et 8kN/mm.

[0039] La semelle résiliente 22 est par exemple réalisée en un matériau élastomère cellulaire.

[0040] Dans un mode de réalisation préféré, la semelle résiliente 22 a une raideur dynamique verticale k_2 sensiblement uniforme sur l'ensemble de sa surface.

[0041] Dans un autre mode de réalisation, la semelle

résiliente 22 a, dans une zone centrale du bloc 9, une raideur dynamique verticale k_3 inférieure ou égale à k_2 . La zone centrale comprend le milieu du bloc 9 et s'étend transversalement du milieu du bloc 9 vers les extrémités sur sensiblement la moitié de la surface du bloc 9. En effet, cette zone centrale étant moins sollicitée, il est possible d'y utiliser un matériau plus élastique et donc moins onéreux.

[0042] La semelle résiliente 22 peut reposer librement sur le fond 48 du chausson 20. Elle peut ainsi être facilement retirée du chausson 20.

[0043] De manière avantageuse, la traverse 8 comprend également une cale d'épaisseur 82 sensiblement incompressible, comme illustré sur les figures 2 et 3.

[0044] La cale d'épaisseur 82 a une forme sensiblement parallélépipédique. Sa longueur et sa largeur sont sensiblement égales à la longueur et à la largeur de la face supérieure 52 du fond 48 du chausson 20. Son épaisseur est inférieure ou égale à 10mm, de préférence comprise entre 2mm et 4mm.

[0045] La cale d'épaisseur 82 repose librement sur le fond 48 du chausson 20. Ainsi, elle peut être retirée facilement du chausson 20, ou être ajoutée au chausson 20, pour ajuster le nivellement de la voie.

[0046] De manière avantageuse, la semelle résiliente 22 repose librement sur la cale d'épaisseur 82.

[0047] La surface de la cale d'épaisseur 82 a une rugosité suffisamment importante pour éviter le glissement de la semelle résiliente 22 dans le chausson 20. La rugosité est par exemple obtenue au moyen de stries, de pointes de diamant ou de picots.

[0048] Chaque segment résilient 24, 26 présente une face externe 24A, 26A, une face interne 24B, 26B et quatre faces périphériques.

[0049] Les faces externes 24A, 26A et internes 24B, 26B ont sensiblement les mêmes dimensions et ont un contour sensiblement rectangulaire.

[0050] Les faces externes 24A, 26A et internes 24B, 26B ont une longueur et une largeur sensiblement égales respectivement à la longueur et à la largeur des logements respectifs 66, 68 du rebord périphérique 50 du chausson 20.

[0051] Les segments résilients 24, 26 sont disposés dans les logements respectifs 66, 68. Ils sont par exemple maintenus grâce aux frottements entre les faces périphériques des segments résilients 24, 26 et l'épaulement périphérique 66A, 68A de chaque logement 66, 68. Les segments résilients 24, 26 peuvent ainsi être retirés facilement.

[0052] La retenue de chaque segment résilient 24, 26 peut également être assurée par encliquetage mutuel. Par exemple, les logements 66, 68 comprennent des rainures et les segments résilients 24, 26 comprennent des cannelures complémentaires.

[0053] Les segments résilients 24, 26 ont une épaisseur supérieure à la profondeur des logements 66, 68 de façon à faire saillie par rapport aux épaulements 66A, 68A.

[0054] Les faces internes 24B, 26B sont en simple appui contre les parties inférieures respectives 36A, 38A des faces périphériques 36, 38 du bloc rigide 9.

[0055] Comme illustré aux figures 2 et 3, les faces internes 24B, 26B sont munies de rainures augmentant leur élasticité.

[0056] Les segments résilients 24, 26 ont une raideur dynamique comprise entre 12kN/mm et 25kN/mm. Ils sont par exemple réalisés en caoutchouc, polyuréthane ou tout autre matériau résilient.

[0057] Les segments longitudinaux 24 correspondant aux faces périphériques longitudinales 36 sont soumis à des efforts plus importants que les segments transversaux 26 correspondant aux faces périphériques transversales 38. Aussi, les segments longitudinaux 24 peuvent être avantageusement choisis avec une raideur dynamique supérieure à celle des segments transversaux 26. Ainsi, les segments longitudinaux 24 ont par exemple une raideur dynamique comprise entre 20kN/mm et 25kN/mm, tandis que les segments transversaux 26 ont une raideur dynamique comprise entre 15kN/mm et 18kN/mm.

[0058] En conditions normales de fonctionnement, les segments résilients 24, 26 maintiennent le bloc 9 à distance des faces internes 62, 64 du chausson 20.

[0059] Les segments résilients 24, 26 permettent ainsi un amortissement horizontal du bloc 9. Cet amortissement horizontal est découplé de l'amortissement vertical obtenu grâce aux éléments d'appui résilients 10 et à la semelle résiliente 22.

[0060] On notera que le nombre de segments résilients n'est pas limitatif. La traverse 8 peut par exemple comprendre, de chaque côté du bloc 8, deux segments transversaux 34 l'un à côté de l'autre.

[0061] La figure 5 illustre les performances acoustiques d'une traverse selon l'invention et d'une traverse connue. La figure 5 représente un gain d'insertion en fonction de la fréquence. Le gain d'insertion est ici le rapport exprimé en dB entre la valeur d'une grandeur métrique (vitesse, accélération, force, etc.) obtenue avec l'introduction d'une semelle résiliente et celle obtenue sans celle-ci (voir NF ISO 14837-1:2005). Dans l'exemple considéré, il s'agit de la force exercée sur le chausson 20. Une réduction de valeur de la grandeur métrique sera exprimée par un signe négatif du gain d'insertion.

[0062] De plus, la fréquence de coupure est la fréquence à partir de laquelle on observe globalement une décroissance du gain d'insertion.

[0063] k_1 dyn est la raideur dynamique des éléments d'appui résilients 10, k_2 dyn est la raideur dynamique de la semelle résiliente 22, M est la masse du bloc 9.

[0064] La courbe illustrant le gain d'insertion en fonction de la fréquence pour k_2 dyn = 21.3MN/m, M = 200 kg, k_1 dyn = 150 MN/m constitue une courbe de référence S1 illustrant la performance du dispositif connu. Une seconde courbe--illustre- les- performances d'une traverse selon l'invention dont k_2 dyn = 8MN/m, M = 400 kg et k_1 dyn = 270 MN/m.

[0065] Entre 0 et 10 Hz, les performances d'atténuation des vibrations sont sensiblement les mêmes. Entre 10 et 25 Hz, le gain d'insertion est supérieur de quelques dB par rapport à la courbe S1. Entre 25 Hz et 250 Hz, le gain d'insertion est inférieur de plusieurs dB par rapport à la courbe S1.

[0066] De plus, la fréquence de coupure est inférieure par rapport à la courbe S1 (20Hz au lieu de 32Hz).

[0067] Ainsi, entre 25 Hz et 250 Hz, les performances d'une traverse selon l'invention sont sensiblement meilleures.

[0068] Dans un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 6, la traverse 108 comprend deux blocs rigides 109 reliés par une entretoise 184. Dans la mesure où la traverse bibloc 108 présente de grandes similitudes avec la traverse monobloc 8, on retrouve, à la figure 6, les mêmes références qu'aux figures 1 à 4, toutefois incrémentées de 100.

[0069] La longueur des chaussons 120 est adaptée pour recevoir les blocs 109. Il en est de même pour les segments transversaux 126 et les semelles résilients 122. Les figures 2 et 3, qui illustrent une traverse monobloc 8, sont également une parfaite illustration d'une traverse 108.

[0070] La principale différence entre la traverse monobloc 8 et la traverse bibloc 108 réside dans la présence d'une entretoise 184 pénétrant les deux blocs 109.

[0071] La diminution de la raideur dynamique K_2 des semelles résilients 122 et/ou l'augmentation de la masse des blocs 109 génèrent un moment de flexion longitudinal important.

[0072] Aussi, l'entretoise 184 a une forme adaptée pour obtenir une forte inertie. Il s'agit par exemple d'une forme en équerre ou en cylindre. L'entretoise 184 a par exemple également une section comprise entre 800mm² et 1500mm² et une épaisseur comprise entre 6mm et 10mm. Elle est par exemple réalisée en acier suivant la norme EN 13230-3.

[0073] Chaque bloc 109 a une masse comprise entre 100kg et 150 kg, de préférence entre 130 kg et 150 kg.

[0074] On notera que la traverse monobloc 8 supporte particulièrement facilement les contraintes mécaniques supplémentaires résultant de l'invention.

[0075] On comprendra qu'avec une traverse selon l'invention, la diminution de la raideur dynamique k_2 de la semelle résiliente 22, 122 permet d'obtenir de meilleures performances d'atténuation des vibrations, notamment en abaissant la fréquence de coupure et en abaissant le gain d'insertion entre 25Hz et 250HZ.

[0076] L'augmentation de la masse du bloc 9, 109 permet également, pour une raideur dynamique k_2 de semelle résiliente 22, 122 donnée, d'abaisser la fréquence de coupure et donc d'améliorer les performances de la traverse 8, 108 dans les basses fréquences. Cependant, au dessus d'une certaine masse, les contraintes mécaniques subies par la traverse 8, 108 deviennent trop importantes.

[0077] L'augmentation de la raideur dynamique k_1 des

éléments d'appui résilients 10, 110 abaisse le gain d'insertion entre 200Hz et 250Hz et déplace la fréquence de résonance vers des fréquences plus élevées, la fréquence de résonance étant la fréquence pour laquelle on observe une remontée du gain d'insertion.

[0078] L'invention permet donc de se rapprocher des performances d'atténuation vibratoires obtenues avec une dalle flottante dont la fréquence de coupure se situe entre 14Hz et 20Hz et dont le gain d'insertion à -25dB se situe à 63Hz.

Revendications

1. Traverse (8 ; 108) de chemin de fer, du type comprenant :

- un bloc rigide (9 ; 109) présentant une face inférieure (34), et une face supérieure (32) destinée à recevoir au moins un rail longitudinal (4 ; 104),
- un chausson (20 ; 120) destiné à recevoir le bloc rigide (9 ; 109) et formé d'une coque rigide comportant un fond (48 ; 148) et un rebord périphérique (50 ; 150) bordant ce fond (48 ; 148),
- une semelle résiliente (22 ; 122) disposée entre la face inférieure (34) du bloc rigide (9 ; 109) et le fond (48 ; 148) du chausson (20 ; 120),

caractérisée en ce que la semelle résiliente (22 ; 122) a une raideur dynamique k_2 comprise entre 6kN/mm et 10kN/mm, de préférence entre 6kN/mm et 8kN/mm.

2. Traverse (8 ; 108) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la semelle résiliente (22 ; 122) comporte une face supérieure sensiblement plane et une face inférieure sensiblement plane.

3. Traverse (8 ; 108) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le bloc (9 ; 109) comprend quatre faces périphériques (36, 38) qui raccordent la face supérieure (32) à la face inférieure (34), la traverse (8 ; 108) comprenant des segments résilients (24, 26 ; 124, 126) disposés entre chaque face périphérique (36, 38) du bloc (9 ; 109) et le rebord périphérique (50 ; 150) du chausson (20 ; 120).

4. Traverse (8 ; 108) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les segments résilients (24, 26 ; 124, 126) comprennent au moins deux segments résilients longitudinaux (24 ; 124) dont la raideur dynamique est comprise entre 20kN/mm et 25kN/mm, et au moins deux segments résilients transversaux (26 ; 126) dont la raideur dynamique est comprise entre 15kN/mm et 18kN/mm.

5. Traverse (8 ; 108) selon l'une quelconque des re-

vendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend, sur la face supérieure (32) du bloc rigide (9 ; 109), un élément d'appui résilient (10 ; 110) dont la raideur dynamique est comprise entre 120kN/mm et 300kN/mm, de préférence entre 200kN/mm et 300kN/mm, l'élément d'appui résilient (10 ; 110) étant prévu pour recevoir le rail (4 ; 104) en appui.

6. Traverse (8) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la traverse (8) comporte un unique bloc (9) et un unique chausson (20).

7. Traverse (8) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le bloc (9) a une masse comprise entre 350 kg et 450kg, de préférence entre 400kg et 450kg.

8. Traverse (108) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la traverse (108) comprend deux blocs (109), deux chaussons (120) respectivement associés et une entretoise (184) transversale reliant les deux blocs (109).

9. Traverse (108) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chaque bloc (109) a une masse comprise entre 100kg et 150kg, de préférence entre 130kg et 150kg.

10. Tronçon de voie ferrée (2 ; 102), **caractérisé en ce qu'il** comprend une traverse (8 ; 108) selon l'une quelconque des revendications précédentes et au moins un rail (4 ; 104) en appui sur la traverse (8 ; 108).

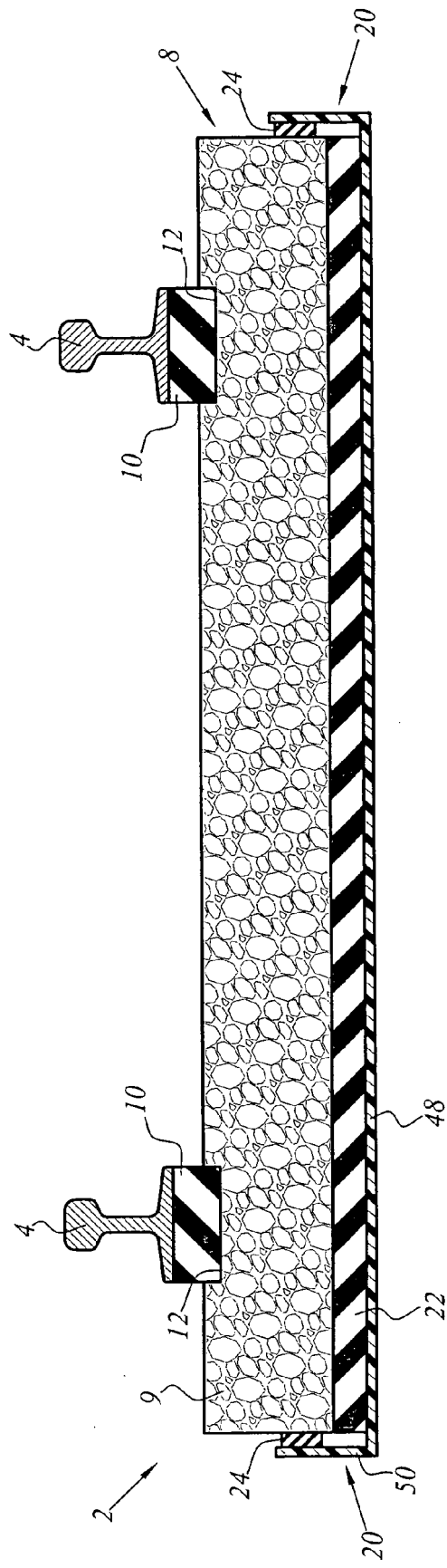


FIG.1

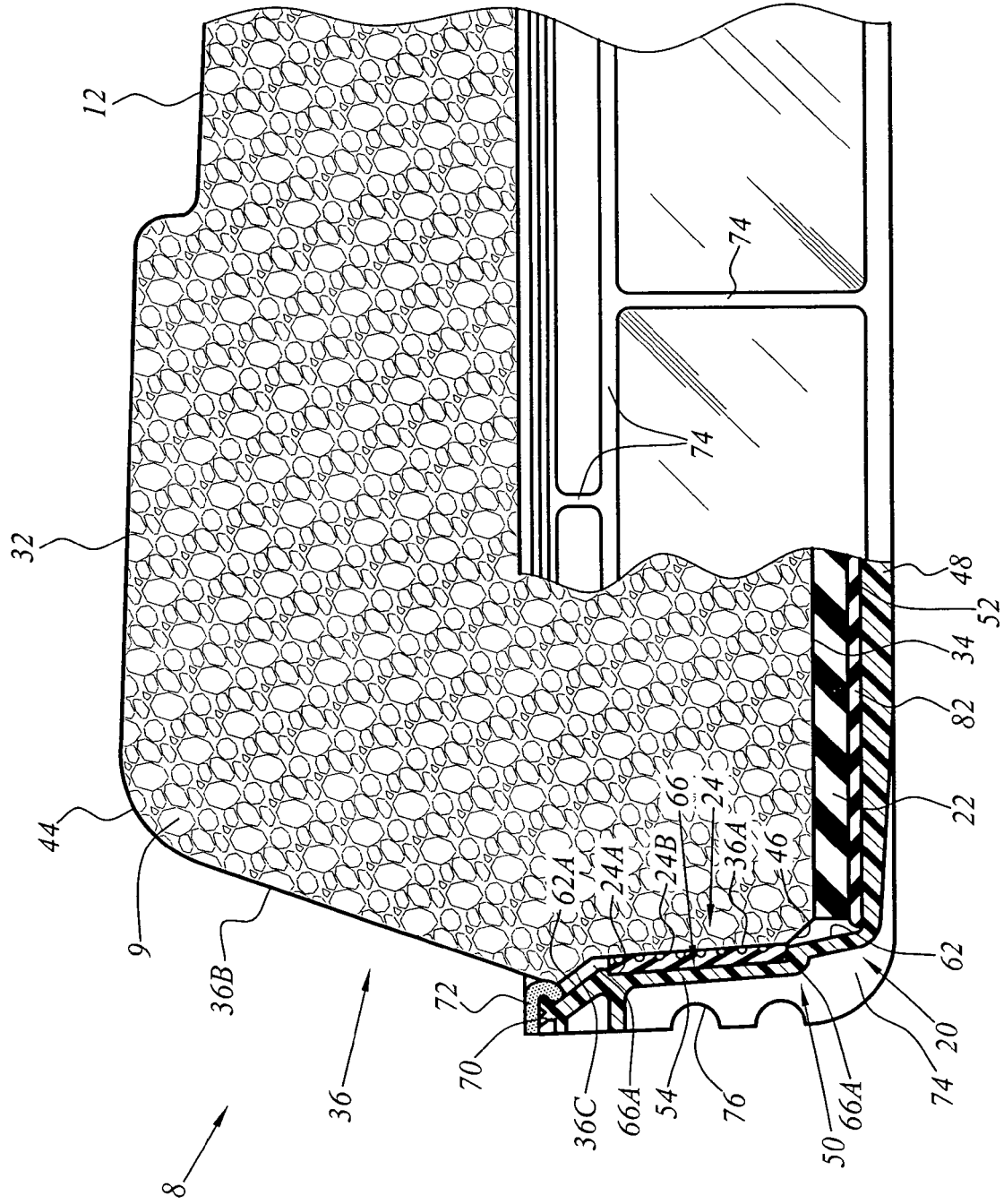
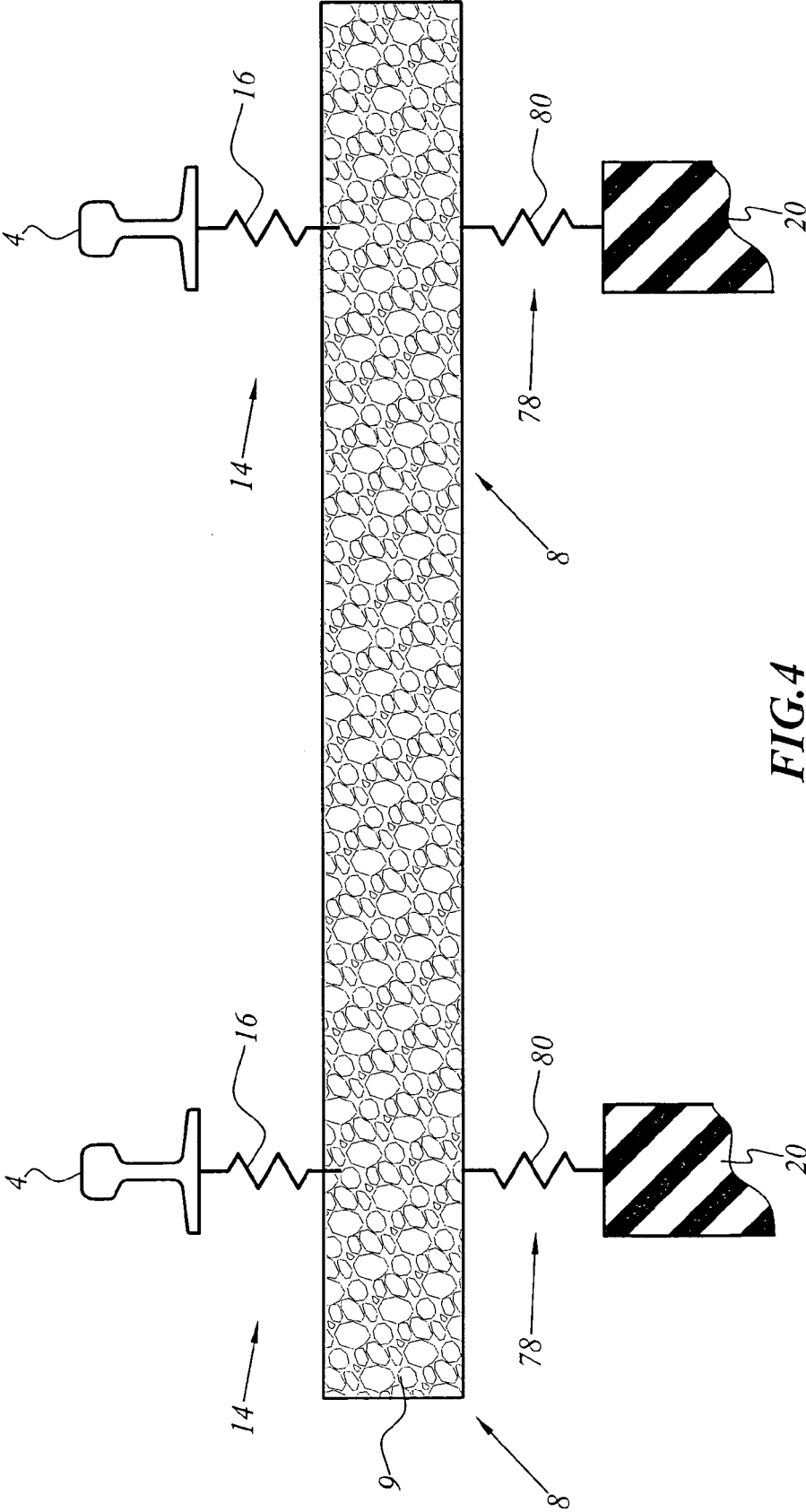


FIG. 2



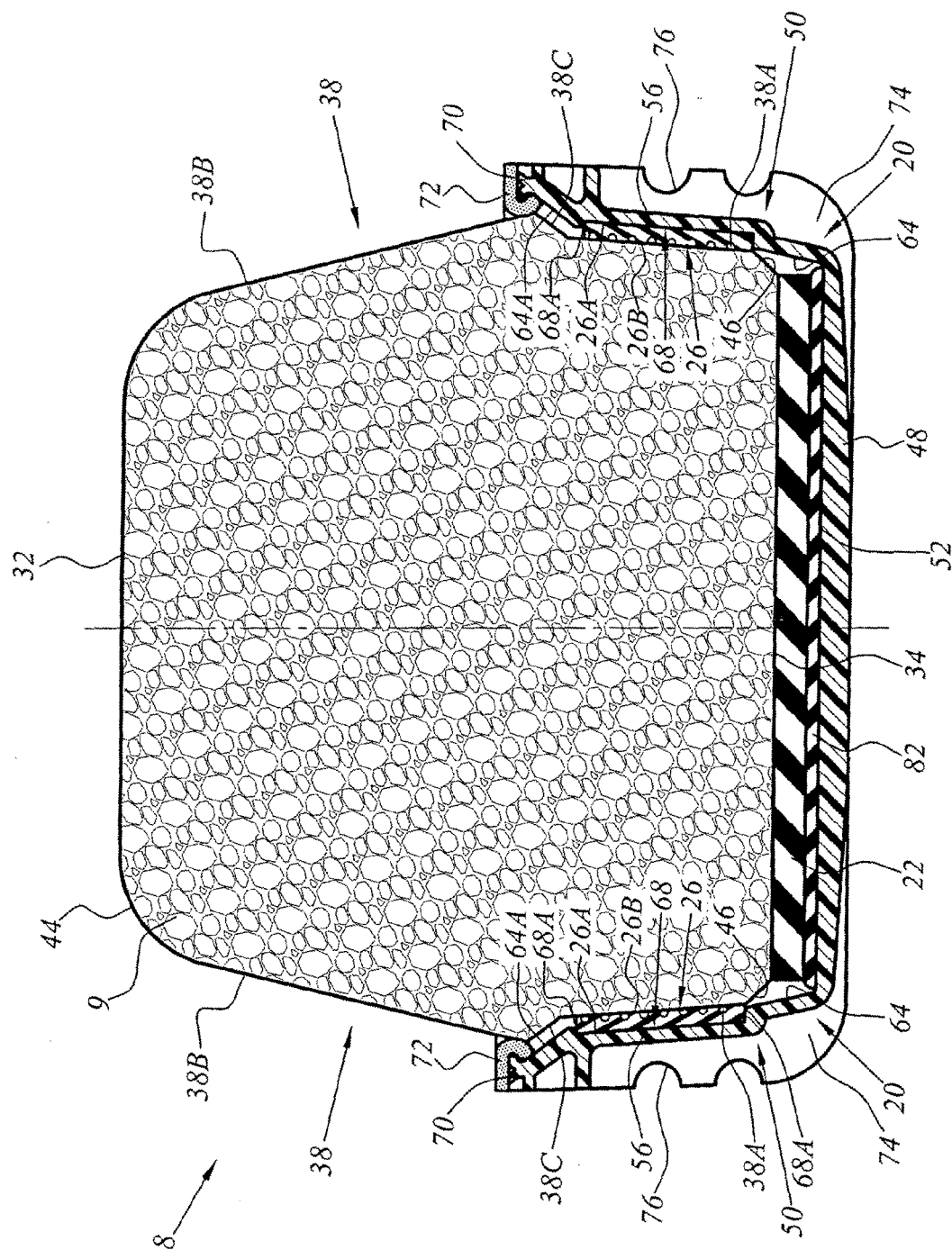


FIG. 3

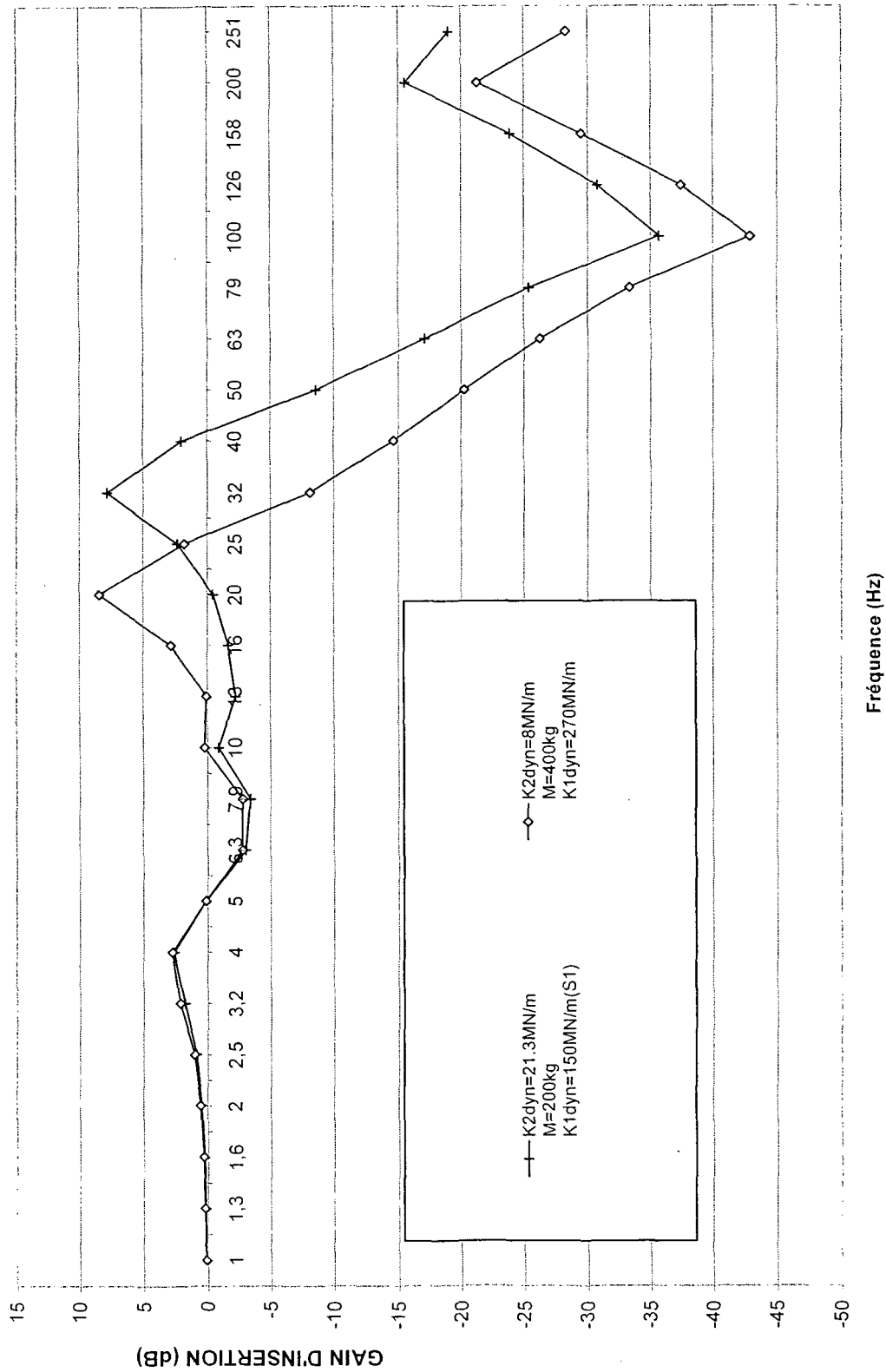


FIG.5

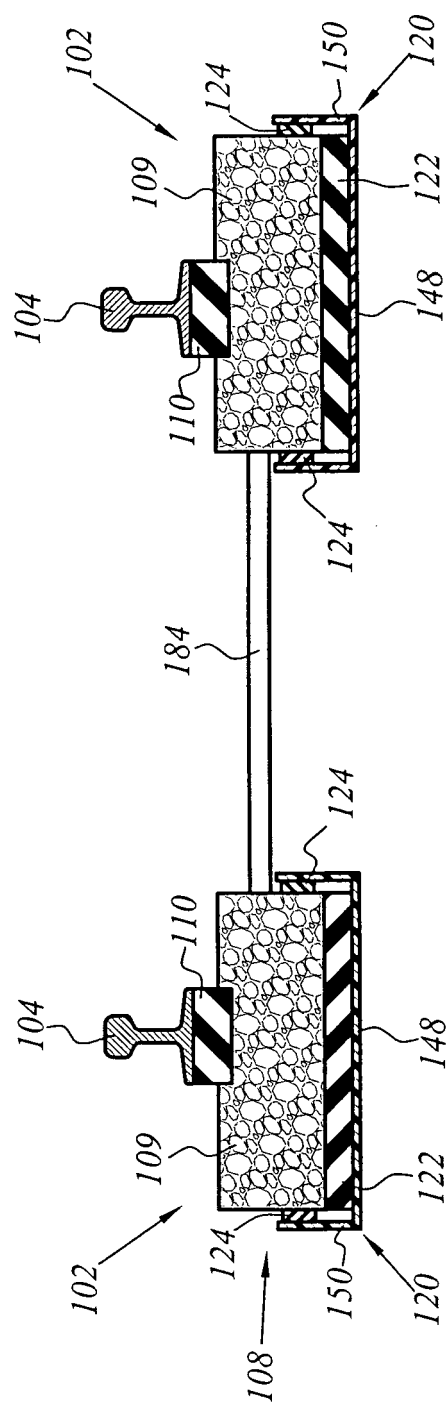


FIG. 6



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 0 533 645 A (GEN RAILWAYS ACTIVITIES [LU]) 24 mars 1993 (1993-03-24) * colonne 2, ligne 52 - colonne 3, ligne 30; revendications 1,10; figure 2 *	1-4,6,7,10	INV. E01B1/00 E01B3/40
D,A	EP 0 919 666 A1 (VAGNEUX TRAVERSES BETON [FR]) 2 juin 1999 (1999-06-02) * abrégé; revendication 1; figures 3,4,11 *	1-3,6-10	
A	FR 2 740 788 A1 (VAGNEUX TRAVERSES BETON [FR]) 9 mai 1997 (1997-05-09) * abrégé; revendication 1; figures 1,2 *	1-3,6-10	
A	US 5 725 149 A (GOOSSENS ARMAND [BE]) 10 mars 1998 (1998-03-10) * abrégé; figure 2 *	1-3,6,7,10	
A	EP 1 279 769 A2 (VANHONACKER PATRICK [BE]; GOOSSENS ARMAND [FR]) 29 janvier 2003 (2003-01-29) * abrégé; revendications 1-7; figure 1 *	1-3,6,7,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	EP 0 440 597 A (PORR ALLG BAUGES [AT]) 7 août 1991 (1991-08-07) * colonne 6, ligne 46 - colonne 7, ligne 14; figure 4 *	1,2,6,7,10	E01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 25 janvier 2008	Examineur Fernandez, Eva
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 29 1077

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

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

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

25-01-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0533645	A	24-03-1993	AT 131231 T	15-12-1995
			BE 1005352 A6	06-07-1993
			DE 69206554 D1	18-01-1996
			DE 69206554 T2	14-08-1996
			ES 2083145 T3	01-04-1996
			GR 3019225 T3	30-06-1996
EP 0919666	A1	02-06-1999	AT 221940 T	15-08-2002
			DE 69807031 D1	12-09-2002
			DE 69807031 T2	19-12-2002
			ES 2181146 T3	16-02-2003
			FR 2771760 A1	04-06-1999
FR 2740788	A1	09-05-1997	AUCUN	
US 5725149	A	10-03-1998	BE 1009494 A6	01-04-1997
EP 1279769	A2	29-01-2003	AT 346978 T	15-12-2006
			BE 1014318 A6	05-08-2003
			DE 60216374 T2	27-09-2007
			ES 2275802 T3	16-06-2007
EP 0440597	A	07-08-1991	AT 405197 B	25-06-1999
			AT 19990 A	15-10-1998
			AT 101218 T	15-02-1994
			CS 9100201 A2	15-10-1991
			DE 59100962 D1	17-03-1994
			HU 56894 A2	28-10-1991
			SK 279244 B6	05-08-1998

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 0919666 A [0003] [0032] [0033]