

(19)



(11)

EP 1 807 569 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.07.2008 Bulletin 2008/31

(51) Int Cl.:
E01B 19/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05791921.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2005/054737

(22) Date de dépôt: **21.09.2005**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/032684 (30.03.2006 Gazette 2006/13)

(54) **PROCÉDÉ D'ENROBAGE D'UN RAIL POUR VÉHICULE FERROVIAIRE.**

VERFAHREN ZUM EINBETTEN EINER SCHIENE FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG

METHOD FOR COVERING A RAIL FOR RAILWAY VEHICLE

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **21.09.2004 BE 200400461**

(43) Date de publication de la demande:
18.07.2007 Bulletin 2007/29

(73) Titulaire: **Feronia S.A.
2120 Luxembourg (LU)**

(72) Inventeur: **RODE, Joseph
B-1850 Grimbergen (BE)**

(74) Mandataire: **Quintelier, Claude et al
Gevers & Vander Haeghen
Holidaystraat 5
1831 Diegem (BE)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 854 234 EP-A- 0 863 256

EP 1 807 569 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé d'enrobage des parties d'un rail pour des véhicules ferroviaires qui ne sont pas en contact avec les roues du véhicule, lequel procédé comprend l'application d'une jaquette en caoutchouc sur lesdites parties et la fixation de cette jaquette au rail, ladite jaquette ayant des flancs latéraux extérieurs qui s'étendent le long du rail.

[0002] Un tel procédé est connu de la demande de brevet EP 0854234. La jaquette est formée de blocs en caoutchouc qui sont appliqués tant contre les flancs latéraux du rail que sous le patin du rail. L'utilisation de ces jaquettes permet de réduire considérablement les vibrations induites dans le sol par le véhicule lors de son passage sur les rails. La réduction des vibrations permet à son tour de réduire la nuisance et les dégâts pour les riverains.

[0003] Un désavantage du procédé connu est que toutes les jaquettes ont la même configuration et n'exercent qu'une fonction d'absorption des vibrations. De plus, les jaquettes connues ne permettent pas par leur géométrie, qui en général épouse celle du rail, de jouer sur la répartition des charges appliquées par le véhicule lorsqu'il circule sur le rail enrobé de sa jaquette.

[0004] L'invention a pour but de réaliser un procédé d'enrobage des parties d'un rail pour véhicule ferroviaire qui ne sont pas en contact avec les roues du véhicule, où il est possible d'adapter la répartition des charges appliquées au rail par le véhicule.

[0005] A cette fin, un procédé suivant l'invention est caractérisé en ce que pour une charge prédéterminée exercée par ledit véhicule sur le rail, une répartition de cette charge entre une première fraction exercée sur la tête du rail et une deuxième fraction de cette charge exercée sur le patin du rail est déterminée, la géométrie de chaque flanc latéral étant configurée de telle façon à former un profil non-rectiligne permettant ladite répartition entre ladite première et deuxième fraction. La répartition des charges entre celles exercées sur la tête du rail et celles exercées sur le patin du rail permet de mieux gérer la charge exercée sur le rail et de contribuer ainsi non seulement à une réduction des vibrations induites par le véhicule dans le sol, mais également au confort des passagers utilisant le véhicule et à la durée de vie de la jaquette. Le fait de

configurer la géométrie de chaque flanc latéral en fonction de la répartition déterminée des charges permet de donner à la jaquette la flexibilité et la rigidité nécessaires pour permettre cette répartition.

[0006] Une première forme préférentielle d'un procédé suivant l'invention est caractérisée en ce que ladite géométrie est configurée en forme d'évidement. La forme d'évidement permet de diriger la charge vers le rail suivant la répartition déterminée.

[0007] De préférence ledit évidement est formé sensiblement circulaire. La forme circulaire de l'évidement permet de répartir la majeure partie de la charge sur la tête

du rail.

[0008] Une deuxième forme préférentielle d'un procédé suivant l'invention est caractérisée en ce que ledit évidement est formé sensiblement en U évasé. Cette forme permet d'arriver à une raideur d'environ 80 MN/m par mètre de rail.

[0009] Une troisième forme préférentielle d'un procédé suivant l'invention est caractérisée en ce que ledit évidement est formé de façon à posséder une géométrie trapézoïdale. Cette forme permet de réduire considérablement les vibrations induites dans le sol par les véhicules passant sur le rail.

[0010] Une quatrième forme préférentielle d'un procédé suivant l'invention est caractérisée en ce que sous le patin dudit rail est placée une bande formée d'un caoutchouc plus souple que celui de la jaquette, ladite bande étant logée entre la face inférieure du patin et la jaquette. Cette bande en caoutchouc plus souple permet un transfert de l'ordre de 70 % sur le patin du rail pour arriver à une raideur de la jaquette de l'ordre de 15MN/m par mètre de rail.

[0011] Une cinquième forme préférentielle d'un procédé suivant l'invention est caractérisée en ce que la jaquette est formée de granules de caoutchouc liés entre eux par une résine élastomère, en particulier du polyuréthane, les granules ayant une granulométrie située entre 0,5 - 6 mm, en particulier entre 1 et 3 mm. Ceci permet de produire une jaquette homogène.

[0012] De préférence la concentration du matériau ferreux, textile et plastique dans les granules de caoutchouc est chaque fois inférieure à 1 %. Cette faible concentration en matériau ferreux permet de produire une jaquette ayant une mauvaise conductivité électrique, ce qui est favorable pour réduire les pertes de courant. La faible concentration en textile et plastique contribue à l'homogénéité de la jaquette.

[0013] De préférence, la densité de la matière formant la jaquette est supérieure à 950 kg/m³, en particulier égale à 1150 kg/m³. Une telle densité permet la fabrication d'une jaquette résistante en particulier à la circulation routière.

[0014] Une sixième forme préférentielle d'un procédé suivant l'invention est caractérisée en ce que le rail est posé dans un moule et en ce que les granules et la résine sont mélangés entre eux et injectés sous haute pression dans le moule. Cette injection à haute pression permet de produire une jaquette à haute densité de matière.

[0015] L'invention concerne également un procédé de pose de deux rails afin de former une voie ferrée dans laquelle des rails enrobés par utilisation du procédé susdit sont utilisés. Un tel procédé est caractérisé en ce que les rails sont montés dans un portique de pose afin de les mettre à distance d'écartement, lesdits rails étant ensuite disposés à l'aide dudit portique sur une base préparée au préalable, et en ce qu'on coule ensuite au moins dans l'espace entre les deux rails une agrégation de granules liés au moyen d'un liant. Ceci permet une pose rapide et efficace des rails.

[0016] Enfin l'invention concerne un procédé d'enlèvement d'un rail posé par application du procédé susdit. Un tel procédé est caractérisé en ce que la jaquette est découpée sur la hauteur des flancs latéraux avant enlèvement du rail et la partie restante appliquée au rail de la jaquette. Il suffit ainsi de découper la jaquette, d'enlever l'ensemble découpé et de reposer un nouveau rail enrobé de sa jaquette.

[0017] L'invention sera maintenant décrite plus en détail à l'aide des dessins illustrant des exemples du procédé suivant l'invention. Dans les dessins :

la figure 1 montre une première forme de réalisation d'un rail enrobé par application du procédé suivant l'invention;

la figure 2 montre une forme alternative de celle illustrée à la figure 1;

la figure 3 montre une deuxième forme de réalisation d'un rail enrobé par application du procédé suivant l'invention;

la figure 4 montre une troisième forme de réalisation d'un rail enrobé par application du procédé suivant l'invention;

la figure 5 montre un rail enrobé d'une jaquette permettant le renouvellement du rail sans démontage du revêtement;

la figure 6 montre une forme de réalisation pour un rail à trois pièces;

la figure 7 montre le procédé de pose de deux rails enrobés;

la figure 8 montre une jaquette avec plat métallique de contre buttage du revêtement;

la figure 9 montre la relation entre la déflexion (en mm) du complexe rail-jaquette et la charge (en kN) imposée au complexe;

la figure 10 illustre la raideur dynamique du complexe; et

la figure 11 montre la déflexion du bogie du véhicule.

[0018] Dans les dessins, une même référence a été attribuée à un même élément ou à un élément analogue.

[0019] Le rail 1 illustré à la figure 1 est un rail comprenant une gorge 2, alors que le rail illustré à la figure 2 ne comporte pas une telle gorge. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à un type particulier de rail et s'applique tant à des rails avec gorge qu'à des rails sans gorge ainsi qu'à d'autres types de rails, comme le rail à trois pièces illustré à la figure 6. Chaque rail comporte une tête de rail 3 ainsi qu'un patin 4 reliés entre eux par un montant 5.

[0020] La jaquette 6 peut, soit être constituée d'une seule pièce ou de trois pièces 7, 8 et 9. La jaquette enrobe les parties du rail pour véhicule ferroviaire qui ne sont pas en contact avec les roues du véhicule. La partie en contact avec les roues du véhicule doit en effet rester libre afin de ne pas gêner le passage de la roue. Lorsque la jaquette est en plusieurs parties, elle est de préférence collée au rail. Par contre, lorsque la jaquette est en une seule partie elle est obtenue par injection dans un moule

comme il sera décrit ci-dessous.

[0021] Afin de donner les propriétés requises à la jaquette, cette dernière est fabriquée en caoutchouc, de préférence en caoutchouc recyclé obtenu par broyage et criblage de pneus usagés. La jaquette est formée à partir de granules de caoutchouc ayant une granulométrie située entre 0,5 - 6 mm en particulier entre 1 et 3 mm. Cette finesse de granules permet de compacter la matière dont est formée la jaquette et de réduire ainsi la formation de poches d'air au sein de la jaquette. Les granules de caoutchouc sont liés entre eux par une résine élastomère, en particulier du polyuréthane. Afin de permettre une bonne liaison des granules à l'aide de la résine, il est important que les granules soient propres et dépouillés de poussière ou d'autres matières grasses.

[0022] Afin de réduire la conductivité électrique de la jaquette, la concentration en matériaux ferreux est inférieure à 1 % de la masse totale. Ceci permet de réduire des fuites de courant électrique vers la terre et d'ainsi isoler électriquement le rail. La concentration en matériau textile et/ou plastique du caoutchouc est également de préférence inférieure à 1 % de la masse totale. En effet, ces matières forment un polluant dans le caoutchouc de la jaquette et pourraient réduire la cohérence entre les granules.

[0023] La densité de la matière formant la jaquette est supérieure à 950 kg/m³, en particulier égale à 1 150 kg/m³. Puisque ces jaquettes sont, avec le rail qu'elles enrobent posées dans la route où circulent également des véhicules routiers, il est important que ces jaquettes résistent au trafic routier. Une densité supérieure à 950 kg/m³ permet une bonne résistance à ce type de trafic.

[0024] La jaquette possède un module de Young statique supérieur à 5MPa et un module de Young dynamique inférieur à 20MPa.

[0025] La matière dont est formée la jaquette comporte de préférence également des additifs tels que des substances anti-UV, ainsi que des substances retardatrices de feu. En effet, les jaquettes étant exposées à la lumière du jour, il est préférable d'ajouter des substances anti-UV afin d'empêcher que la lumière détruise à la longue la structure de la jaquette. La présence des substances retardatrices de feu permettra de préserver la jaquette au cas où un véhicule en feu devrait se trouver sur le rail.

[0026] La jaquette possède plusieurs fonctions. Elle scelle le rail dans son support et l'isole électriquement et acoustiquement. Lorsque la jaquette est fabriquée en une seule pièce par injection dans un moule reprenant la forme de la jaquette, le rail est d'abord posé dans le moule. Ensuite le caoutchouc mélangé au liant et pourvu des additifs nécessaires est injecté à haute pression dans le moule. La haute pression empêche la formation de bulles entre les différents granules et permet ainsi d'obtenir une matière compactée à haute densité.

[0027] Les jaquettes peuvent avoir de multiples formes, suivant les besoins spécifiques des différentes applications. La figure 2 montre une jaquette 6 pour rail symétrique avec ornière de mentonnet 10. La partie bas-

se 9 de la jaquette maintient le rail à l'inclinaison voulue. La surface supérieure de la jaquette est dimensionnée pour permettre le passage des roues du véhicule sans toucher les revêtements et ceci en prenant en compte une multitude d'usures cumulées du rail et des roues.

[0028] Le profil intérieur de la jaquette épouse celui du rail contre lequel elle est appliquée. Le profil extérieur des flancs latéraux de la jaquette qui s'étendent le long du rail est quant à lui déterminé par la répartition voulue de la charge exercée par le véhicule lorsqu'il circule sur le rail. En effet, la composition du sol sur lequel le rail enrobé de sa jaquette est posé, la proximité d'immeubles, le fait que le rail se trouve en site propre ou non, etc..., imposent une répartition particulière de la charge exercée par le véhicule sur le rail. Le transfert de l'ensemble des charges exercées sur le rail doit se faire le long du périmètre de la jaquette afin de réduire au maximum les vibrations induites dans le sol. La géométrie des flancs latéraux externes de la jaquette permet par le choix de formes particulières de répartir différemment les charges.

[0029] Pour arriver à cette répartition on détermine en fonction du sol et des autres paramètres susdits une répartition de la charge entre une première fraction exercée sur la tête 3 du rail et une deuxième fraction exercée sur le patin 4 du rail. Cette répartition entre la tête et le patin du rail permet de guider les vibrations soit dans un sens vertical ou dans un sens horizontal en fonction de l'environnement où le rail et sa jaquette seront posés. Après que la répartition de la charge a été déterminée, la géométrie de chaque flanc latéral est configurée de telle façon à former un profil non-rectiligne qui permet la répartition déterminée.

[0030] Dans l'exemple de réalisation illustré à la figure 1, la jaquette possède dans ses flancs latéraux extérieurs des évidements 11 et 12 de forme sensiblement circulaire. Ces évidements s'étendent à hauteur du montant 5 du rail. Cette géométrie permet une répartition des portances pour la première fraction, c'est-à-dire celle exercée sur la tête du rail, située entre 60 et 80 %, en particulier 70 %. Pour la deuxième fraction, cette géométrie reprend entre 40 et 20 %, en particulier 30 % de la charge. Ceci permet alors d'arriver à une raideur globale du complexe rail-jaquette de l'ordre de 35MN/m par mètre de rail. Comme illustré à la figure 9, qui montre la relation entre la déflexion (en mm) du complexe rail-jaquette et la charge (en kN) imposée au complexe, la raideur statique du complexe rail-jaquette suit une courbe continue, limitant ainsi la formation de secousses induites dans le sol par le véhicule circulant sur le rail. La figure 10 illustre la raideur dynamique du complexe. Cette raideur dynamique suit un parcours sensiblement linéaire. Ces propriétés du complexe rail-jaquette contribuent également au confort des passagers. En effet comme illustré à la figure 11, qui montre la déflexion du bogie, ce dernier subit une ondulation sensiblement sinusoïdale.

[0031] Comme illustré à la figure 1, la partie de la jaquette située près du patin 4 est plus large que celle

située à hauteur de la tête 3 du rail. Ceci permet de former une meilleure base de support sur le sol. De plus, l'épaisseur de la jaquette est plus élevée à hauteur du montant 5 que celle à hauteur de la tête permettant ainsi de favorablement contribuer à répartir la plus grande partie de la charge sur la tête du rail. La jaquette est également asymétrique en épaisseur à hauteur de la tête. La partie longeant le mentonnet est plus mince que celle située du côté opposé pour permettre davantage la flexibilité vers le volume situé entre les rails.

[0032] Comme illustré à la figure 2, la jaquette peut également avoir des évidements asymétriques. Cette même figure 2 illustre également qu'il est possible en donnant une inclinaison à la partie 9 de la jaquette se trouvant sous le patin 4 de régler l'inclinaison du rail. Il est également possible de réduire davantage l'isolation acoustique en plaçant sous la jaquette une plaque d'appui 13.

[0033] La figure 3 montre une forme de réalisation de la jaquette où les évidements 15 et 16 ont une forme sensiblement en U évasé. Cette forme permet une répartition des charges sensiblement égale entre la tête 3 et le patin 4 du rail. Ceci permet alors d'arriver à une raideur globale du complexe rail-jaquette de l'ordre de 80 MN/m par mètre de rail. Cette solution est en général utilisée dans des environnements à faible densité d'immeubles. La configuration illustrée à la figure 3 montre également une forme asymétrique sur les deux flancs latéraux de la jaquette.

[0034] La figure 4 montre une forme de réalisation de la jaquette où l'évidement est formé de façon à posséder une géométrie trapézoïdale. Cette géométrie permet une répartition des portances pour la première fraction située entre 20 et 40 %, en particulier 30 %. Pour la deuxième fraction cette géométrie reprend entre 60 et 80 %, en particulier 70% de la charge. Ceci permet alors d'arriver à une raideur globale du complexe rail-jaquette de l'ordre de 25MN/m par mètre de rail.

[0035] Comme illustré à la figure 4, cette forme de réalisation permet de fabriquer une jaquette qui ne comporte que deux parties 7 et 8. De plus, un joint d'étanchéité 19 peut être coulé le long de la tête du rail.

[0036] La figure 5 montre une forme de réalisation de la jaquette où la géométrie est formée par des protubérances 20 et 21. Cette géométrie permet une répartition égale de la charge sur l'ensemble de la jaquette.

[0037] La figure 6a montre une forme de réalisation pour un rail 1 à trois composants 22, 23 et 24. Comme illustré à la figure 6b, c'est la jaquette qui maintient les composants du rail.

[0038] La figure 8 montre un rail pourvu de sa jaquette ainsi que de plaques métalliques 32 et 33 de contre butage de revêtement. Ces plaques permettent de former une pièce intermédiaire entre le revêtement et la jaquette et d'ainsi protéger la jaquette.

[0039] Il est également possible de placer sous le patin du rail une bande formée d'un caoutchouc plus souple que celui dont est fabriquée la jaquette. La bande est

logée entre la face inférieure du patin et la jaquette et permet de réduire davantage les vibrations.

[0040] Les protubérances ou évidements non seulement servent à permettre une répartition des charges, mais également à former une prise pour un béton, bitume ou autre agrégation de granules liés au moyen d'un liant. En effet, lorsque le rail est enrobé dans sa jaquette, il peut être mis à distance d'écartement sans faire appel à des traverses en fer vissées au rail. Le placement du complexe rail-jaquette est réalisé à l'aide d'un portique de pose. Comme illustré à la figure 7, le portique de pose 25 comporte un bras transversal 26 sur lequel sont montées des mâchoires 27 et 28 de telle façon à établir d'écart entre les rails. Les mâchoires sont pourvues d'éléments de prise 29 configurés de façon à correspondre au profil appliqué dans les flancs extérieurs de la jaquette. Ainsi ces éléments 29 peuvent prendre prise sur la jaquette. Enfin, le portique de pose comporte deux vis latérales 30 et 31. Le portique de pose maintient l'ensemble rail-jaquette par des mâchoires et s'insère dans les espaces latéraux laissés dans les flancs de la jaquette. Un dispositif d'écartement adapté maintient les deux rails à poser au bon écartement. Les deux vis latérales 30 et 31 amènent au bon niveau l'ensemble.

[0041] Un autre système de portique soutient le rail par un plat d'acier passant sous l'iso scelle et relié au portique de pose par deux boulons. L'ensemble est monté sur coulisseau pour permettre le dressage de la voie.

[0042] Afin de rendre l'exécution du chantier plus rapide, le complexe rail-jaquette est inséré dans une poutre préfabriquée et livrée au chantier après séchage. Ces éléments ont des longueurs variables suivant les besoins du chantier et peuvent aller jusqu'à 25 mètre de long. Ces éléments poutres sont armés de façon à pouvoir supporter le passage du matériel roulant (tram, ...) sur appuis tous les 3 mètres. Les poutres possédant deux portées latérales peuvent recevoir des éléments préfabriqués de revêtement. La partie visible de la poutre est conçue pour recevoir un élément de revêtement de type modulaire (brique, pavé béton, petit matériel) ou pour être décaissé de la hauteur nécessaire pour mettre un revêtement en asphalte ou autre.

[0043] L'armature constituant la poutre peut être dépassée de la matière constituant la poutre, afin d'être reprise dans les bétons de calage. Afin de réduire le temps de réalisation des chantiers, des éléments préfabriqués de revêtement sont insérés entre les poutres et à l'extérieur de celles-ci afin de matérialiser complètement l'ensemble de la voie. Ces panneaux sont bloqués par injection de béton sous l'ensemble des éléments préfabriqués une fois ceux-ci réglés. L'espace entre les modules est fermé par un joint adapté. Les revêtements préfabriqués peuvent contenir tout type de revêtement habituellement employé dans les chaussées.

[0044] Afin de réaliser encore plus vite les chantiers, spécialement aux carrefours, ou pour donner accès à des riverains prioritaires, les deux rails d'une même voie sont inclus dans une dalle de béton dans laquelle sont

aussi incluses la bordure de fin de site et les têtes de plateforme. Lorsque le terrassement du coffre de la voie est réalisé, une sous fondation peut être exécutée au fond du coffre. Une fois celle-ci réalisée, des hourdis de calage sont posés et réglés approximativement.

[0045] Les dalles de carrefour sont alors déposées sur ceux-ci et réglés par interposition de cales d'épaisseur variable. Le carrefour peut être traité en deux ou trois dalles dans sa largeur. Les carrefours peuvent être traités en plusieurs dalles suivant leurs longueurs. Des espaces entre dalles sont alors laissés afin de réaliser les soudures de rails entre les différents modules. A cet endroit, des dalles plus petites sont rapportées aux dalles de voie afin d'assurer la continuité du revêtement.

[0046] Une fois les dalles bien positionnées, les soudures réalisées, les dalles intercalaires posées, un béton liquide est injecté sous l'ensemble des éléments constituant les voies et bloque définitivement ceux-ci. Si, de part et d'autre de ces modules de voie préfabriqués la pose de voie est différente, des zones de transition sont ajoutées pour assurer une transition dans les raideurs et aussi permettre le bourrage des traverses adjacentes dans le cas des voies ballastées.

[0047] Le complexe rail-jaquette permet également d'enlever facilement le rail. En effet, il suffit de découper la jaquette sur la hauteur des flancs latéraux. Le rail et les parties restantes collées au rail sont ensuite enlevés, par exemple à l'aide d'une grue. Un nouveau rail pourvue d'une partie de jaquette peut alors être posé dans l'ouverture obtenue après enlèvement des parties découpées.

Revendications

1. Procédé d'enrobage des parties d'un rail pour des véhicules ferroviaires qui ne sont pas en contact avec les roues du véhicule, lequel procédé comprend l'application d'une jaquette en caoutchouc sur lesdites parties et la fixation de cette jaquette au rail, ladite jaquette ayant des flancs latéraux extérieurs qui s'étendent le long du rail, **caractérise en ce que** pour une charge prédéterminée exercée par ledit véhicule sur le rail, une répartition de cette charge entre une première fraction exercée sur la tête du rail et une deuxième fraction de cette charge exercée sur le patin du rail est déterminée, la géométrie de chaque flanc latéral étant configurée de telle façon à former un profil non-rectiligne permettant ladite répartition entre ladite première et deuxième fraction.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite géométrie est configurée en forme d'évidement.
3. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit évidement est formé sensiblement circulaire.

4. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit évidement est formé sensiblement en U évasé.
5. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit évidement est formé de façon à posséder une géométrie trapézoïdale.
6. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite géométrie est configurée en forme de protubérance comprenant au moins une arête.
7. Procédé suivant la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** ladite première fraction est située entre 60 et 80 %, en particulier 70 %, de la charge et la deuxième fraction est située entre 40 et 20 %, en particulier 30 % de la charge.
8. Procédé suivant la revendication 1, 2 ou 5, **caractérisé en ce que** ladite première fraction est située entre 20 et 40 %, en particulier 30 %, et ladite deuxième fraction est située entre 60 et 80 %; en particulier 70 % de la charge.
9. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** sous le patin dudit rail est placée une bande formée d'un caoutchouc plus souple que celui de la jaquette, ladite bande étant logée entre la face inférieure du patin et la jaquette.
10. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la jaquette est formée de granules de caoutchouc liés entre eux par une résine élastomère, en particulier du polyuréthane, les granules ayant une granulométrie située entre 0,5 - 6 mm, en particulier entre 1 et 3 mm.
11. Procédé suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** la concentration du matériau ferreux, textile et plastique dans les granules de caoutchouc est chaque fois inférieure à 1 %.
12. Procédé suivant la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la densité de la matière formant la jaquette est supérieure à 950 kg/m³, en particulier égale à 1150 kg/m³.
13. Procédé suivant l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** la jaquette possède un module de Young statique supérieur à 5 MPa et un module de Young dynamique inférieur à 20 MPa.
14. Procédé suivant l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** pour former la jaquette des substances anti-UV, des substances retardatrices de feu sont ajoutées avant de lier les granules entre eux..
15. Procédé suivant l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** le rail est posé dans un moule et **en ce que** les granules et la résine sont mélangés entre eux et injectés sous haute pression dans le moule.
16. Procédé de pose de deux rails afin de former une voie ferrée dans laquelle des rails enrobés par utilisation du procédé suivant l'une des revendications 1 à 15 sont utilisés, **caractérisé en ce que** les rails sont montés dans un portique de pose afin de les mettre à distance d'écartement, lesdits rails étant ensuite disposés à l'aide dudit portique sur une base préparée au préalable, et **en ce qu'on** coule au moins dans l'espace entre les deux rails une aggrégation de granules liés au moyen d'un liant.
17. Procédé suivant la revendication 16, **caractérisé en ce qu'un** revêtement routier est posé sur ladite aggrégation après séchage de cette dernière.
18. Procédé d'enlèvement d'un rail posé par application du procédé suivant la revendication 16, **caractérisé en ce que** la jaquette est découpée sur la hauteur des flancs latéraux avant enlèvement du rail et la partie restante appliquée au rail de la jaquette.

Claims

1. Method of covering the parts of a rail for railway vehicles that are not in contact with the wheels of the vehicle, the said method comprising the application of a rubber jacket to the said parts and the fixing of this jacket to the rail, the said jacket having external lateral flanks that extend along the rail, **characterised in that**, for a predetermined load exerted by the said vehicle on the rail, a distribution of this load between a first fraction exerted on the head of the rail and a second fraction of this load exerted on the base of the rail is determined, the geometry of each lateral flank being configured so as to form a non-rectilinear profile allowing said distribution between the said first and second fractions.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the said geometry is configured in the form of a recess.
3. Method according to claim 2, **characterised in that** the said recess is formed substantially circular.
4. Method according to claim 2, **characterised in that** the said recess is formed substantially in a splayed U.
5. Method according to claim 2, **characterised in that** the said recess is formed so as to have a trapezoidal geometry.

6. Method according to claim 1, **characterised in that** the said geometry is configured in the form of a protuberance comprising at least one ridge.
7. Method according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the said first fraction is situated between 60% and 80%, in particular 70%, of the load and the second fraction is situated between 40% and 20%, in particular 30%, of the load.
8. Method according to claim 1, 2 or 5, **characterised in that** the said first fraction is situated between 20% and 40%, in particular 30%, and the second fraction is situated between 60% and 80%, in particular 70%, of the load.
9. Method according to one of claims 1 to 8, **characterised in that**, under the base of the said rail, there is placed a strip formed from a rubber more flexible than that of the jacket, the said strip being housed between the bottom face of the base and the jacket.
10. Method according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the jacket is formed from rubber granules bound together by an elastomer resin, in particular polyurethane, the granules having a particle size of between 0.5 and 6 mm, in particular between 1 and 3 mm.
11. Method according to claim 10, **characterised in that** the concentration of ferrous, textile and plastics material in the rubber granules is in each case less than 1 %.
12. Method according to claim 10 or 11, **characterised in that** the density of the material forming the jacket is greater than 950 kg/m³, in particular equal to 1150 kg/m³.
13. Method according to one of claims 10 to 12, **characterised in that** the jacket has a static Young's modulus greater than 5 MPa and a dynamic Young's modulus of less than 20 MPa.
14. Method according to one of claims 10 to 13, **characterised in that**, in order to form the jacket, anti-UV substances and fire-retardant substances are added before binding the granules together.
15. Method according to one of claims 10 to 14, **characterised in that** the rail is placed in the mould and **in that** the granules and resin are mixed together and injected into the mould at high pressure.
16. Method of installing two rails in order to form a track in which rails covered by the use of the method according to one of claims 1 to 15 are used, **characterised in that** the rails are mounted in an installation

gantry in order to set them at a separation distance, the said rails then being disposed by means of the said gantry on a previously prepared base, and **in that** an aggregation of granules bound by means of a binder is poured at least into the space between the two rails.

17. Method according to claim 16, **characterised in that** a road covering is laid on the said aggregation after drying of the latter.

18. Method of removing a rail installed by applying the method according to claim 16, **characterised in that** the jack is cut over the height of the lateral flanks before the rail is removed and the remaining part applied to the rail of the jacket.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbetten der Teile einer Schiene für Schienenfahrzeuge, die nicht mit den Rädern des Fahrzeugs in Berührung sind, wobei das Verfahren das Aufbringen einer Verkleidung aus Kautschuk auf den Teilen und das Befestigen dieser Verkleidung an der Schiene aufweist, wobei die Verkleidung äußere Seitenflanken hat, die sich entlang der Schiene erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine vorausbestimmte Last, die von dem Fahrzeug auf die Schiene ausgeübt wird, eine Verteilung dieser Last zwischen einem ersten Bruchteil, der auf den Schienenkopf ausgeübt wird, und einem zweiten Bruchteil dieser Last, der auf den Schienenfuß ausgeübt wird, bestimmt wird, wobei die Geometrie jeder Seitenflanke derart konfiguriert ist, dass ein nicht geradliniges Profil gebildet wird, das die Verteilung auf den ersten und den zweiten Bruchteil erlaubt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geometrie in Form einer Aussparung konfiguriert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung im Wesentlichen in einem aufgeweiteten U ausgebildet ist.
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung derart ausgebildet ist, dass sie eine trapezförmige Geometrie besitzt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geometrie in Form eines Vorsprungs konfiguriert ist, der mindestens eine Kante aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bruchteil zwischen 60 und 80 %, insbesondere 70 % der Last, und der zweite Bruchteil zwischen 40 und 20 %, insbesondere 30 % der Last liegt. 5
8. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bruchteil zwischen 20 und 40 %, insbesondere 30 %, und der zweite Bruchteil zwischen 60 und 80 %, insbesondere 70 % der Last liegt. 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter dem Fuß der Schiene ein Band platziert wird, das aus einem biegsameren Kautschuk ausgebildet ist als der der Verkleidung, wobei das Band zwischen der Innenseite des Fußes und der Verkleidung angeordnet ist. 15
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkleidung aus Kautschukkörnern ausgebildet ist, die untereinander durch ein Elastomerharz, insbesondere Polyurethan, gebunden sind, wobei die Körner eine Granulometrie zwischen 0,5 und 6 mm, insbesondere zwischen 1 und 3 mm haben. 20 25
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konzentration an eisenhaltigem Material, Textil und Kunststoff in den Kautschukkörnern jedes Mal kleiner als 1 % ist. 30
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte des Materials, das die Verkleidung bildet, größer ist als 950 kg/m^3 , insbesondere gleich 1150 kg/m^3 . 35
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkleidung ein statisches Elastizitätsmodul über 5 MPa und ein dynamisches Elastizitätsmodul kleiner als 20 MPa besitzt. 40
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Bilden der Verkleidung UV-Schutzsubstanzen, Substanzen, die Brand verzögern hinzugefügt werden, bevor die Körner untereinander gebunden werden. 45
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiene in eine Form gelegt wird, und dass die Körner und das Harz untereinander gemischt und unter hohem Druck in die Form eingespritzt werden. 50 55
16. Verfahren zum Verlegen zweier Schienen, um ein Gleis zu bilden, bei dem die durch Einsatz des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15 eingebetteten Schienen verwendet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schienen in ein Verlegeportal montiert werden, um sie auf Spurweite zu bringen, wobei die Schienen dann mit Hilfe des Portals auf einer zuvor vorbereiteten Basis angeordnet werden, und dass man zumindest in den Raum zwischen den zwei Schienen eine Aggregation aus Körnern, die mittels eines Bindemittels verbunden sind, gießt.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Straßenbelag auf die Aggregation nach dem Trocknen dieser Letzteren aufgebracht wird.
18. Verfahren zum Entfernen einer Schiene, die durch Anwenden des Verfahrens nach Anspruch 16 verlegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkleidung auf der Höhe der Seitenflanken geschnitten wird, bevor die Schiene und der restliche Teil der Verkleidung, der an der Schiene anliegt, entfernt werden.

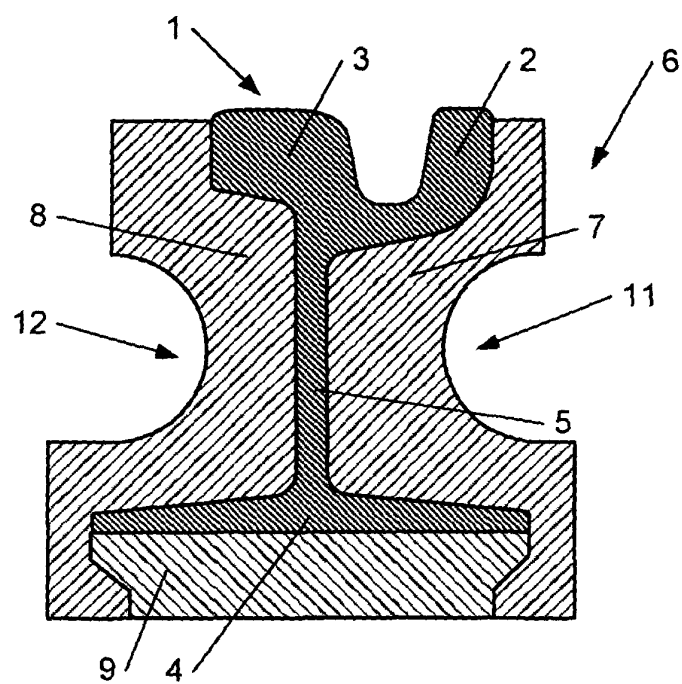


Fig. 1

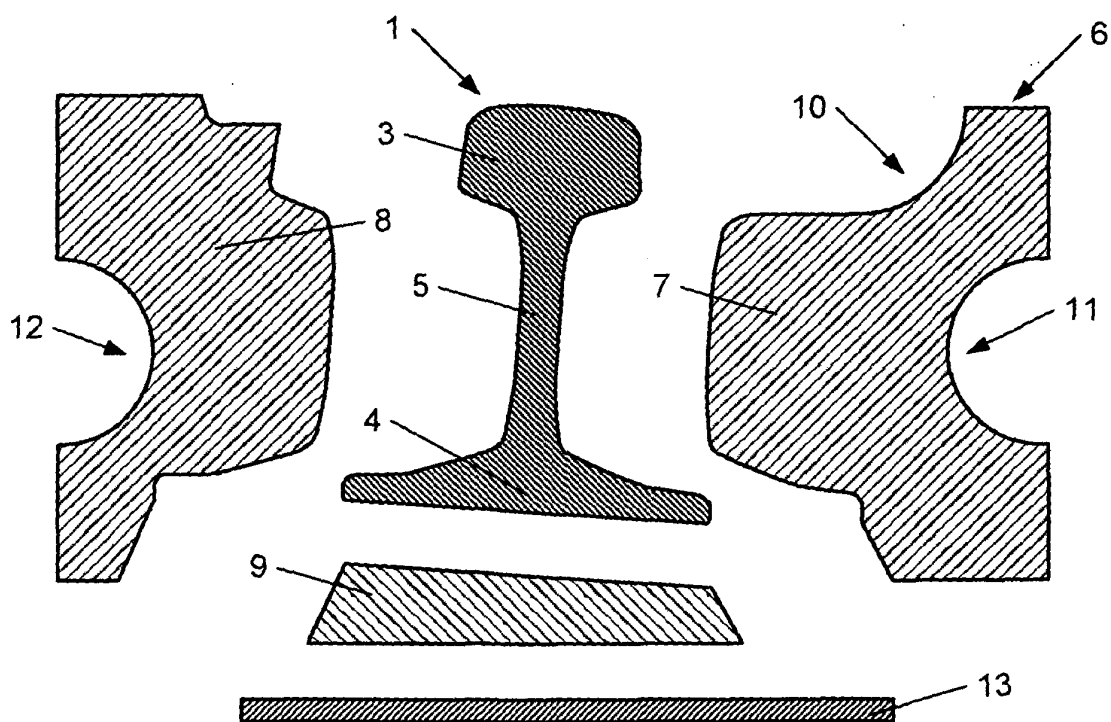


Fig. 2

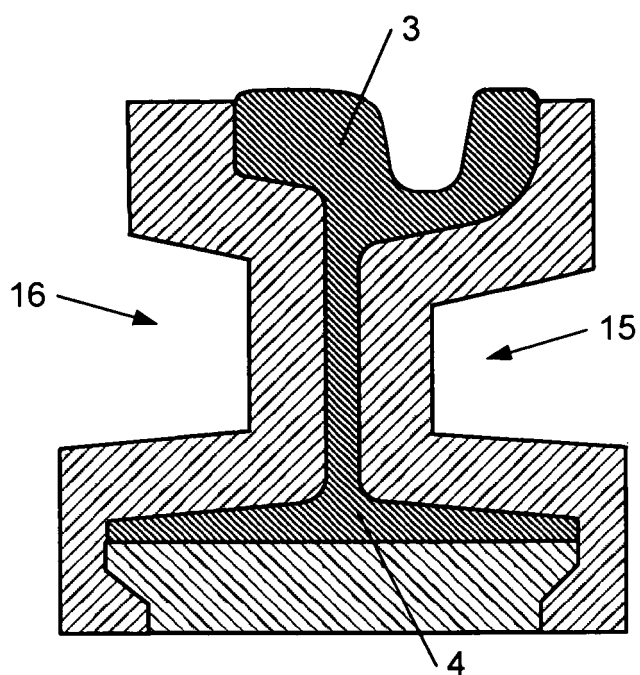


Fig. 3

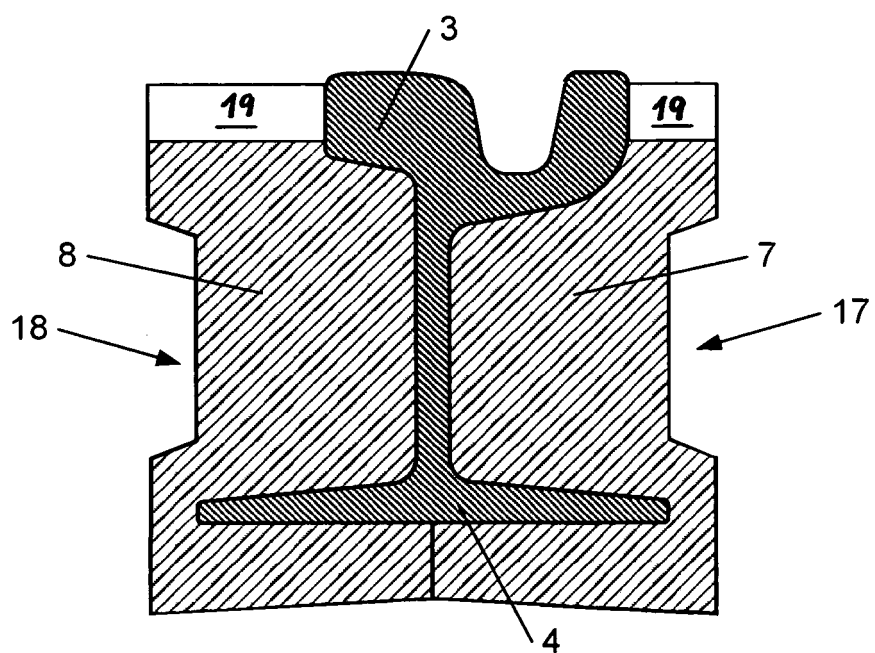


Fig. 4

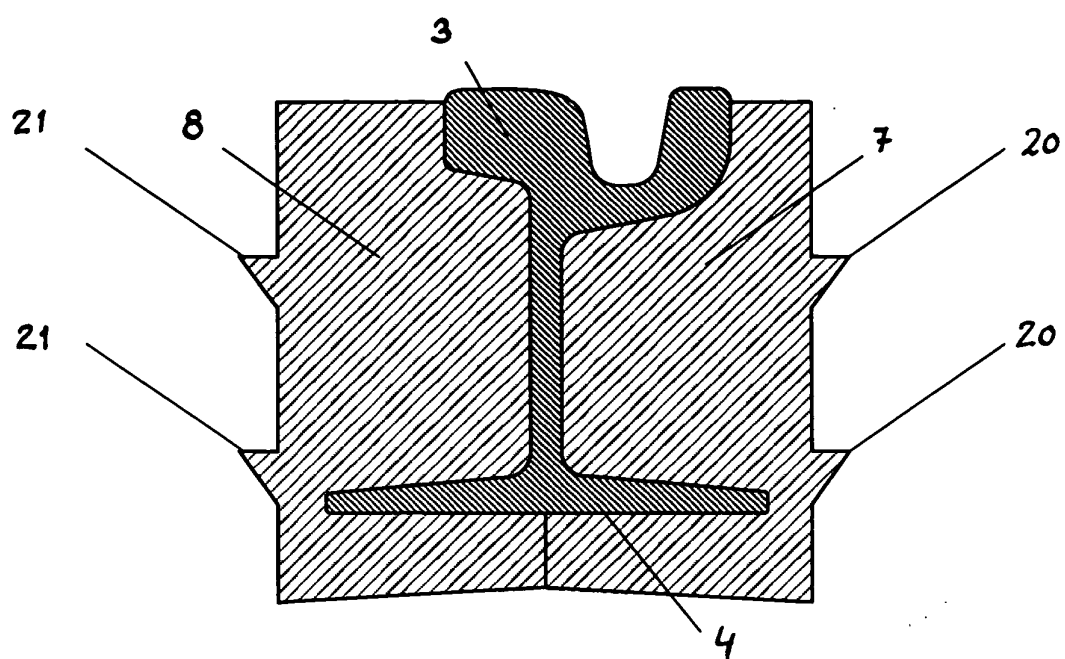


Fig. 5

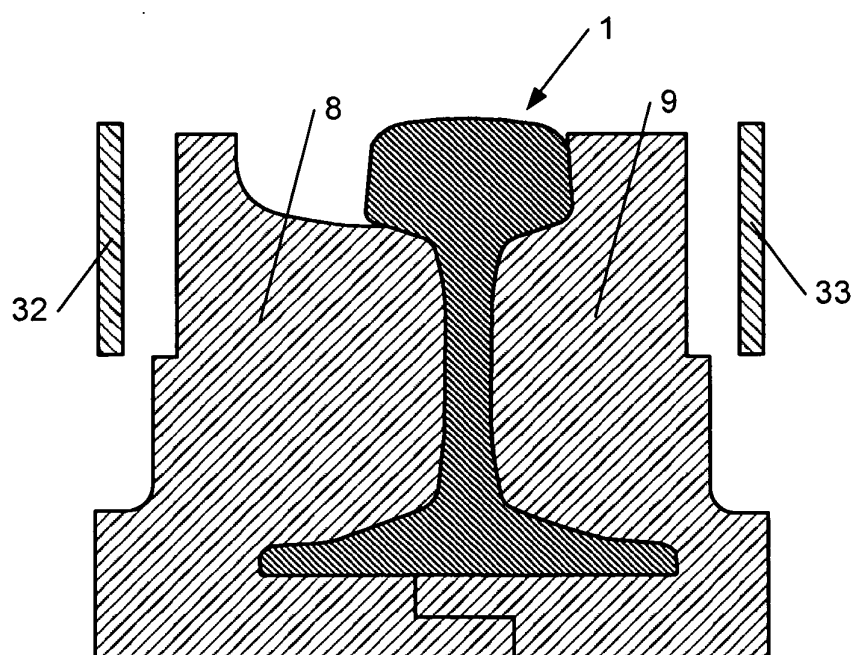


Fig. 8

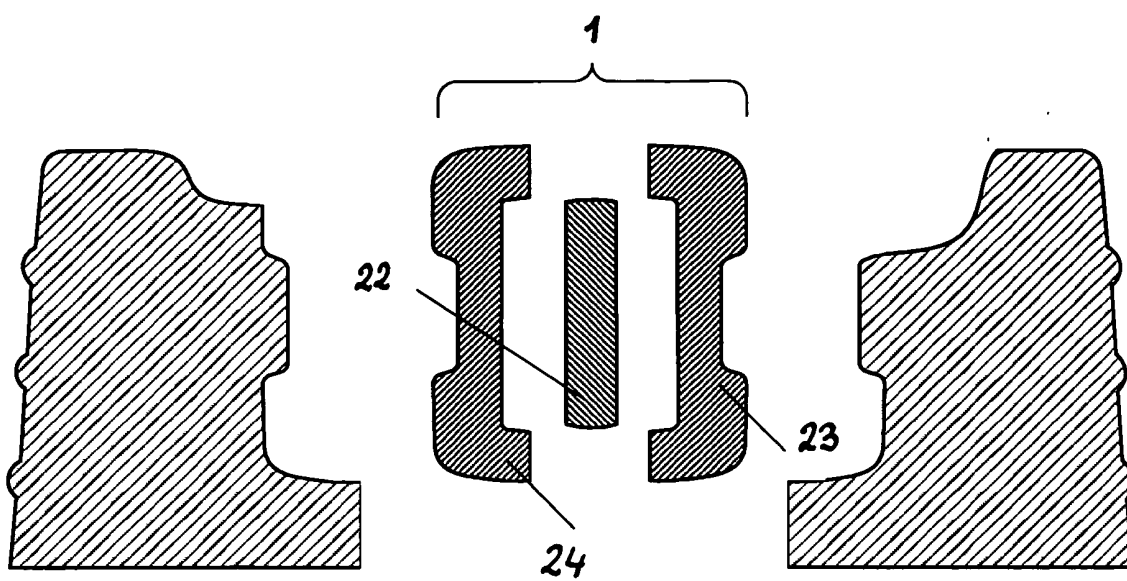


Fig. 6 a

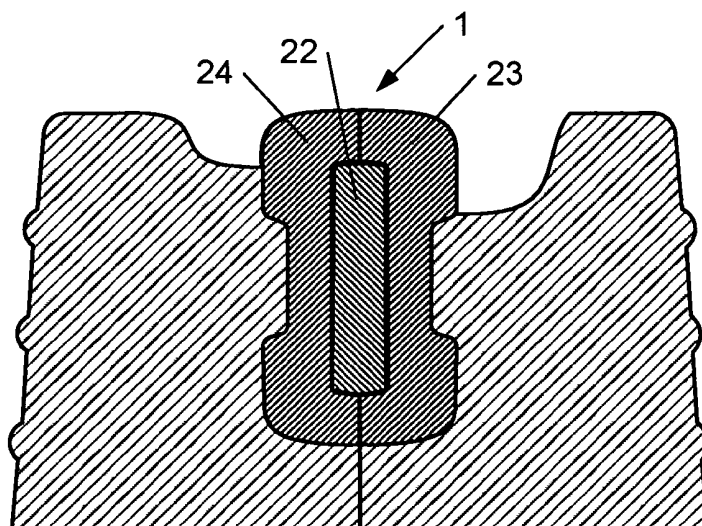


Fig. 6 b

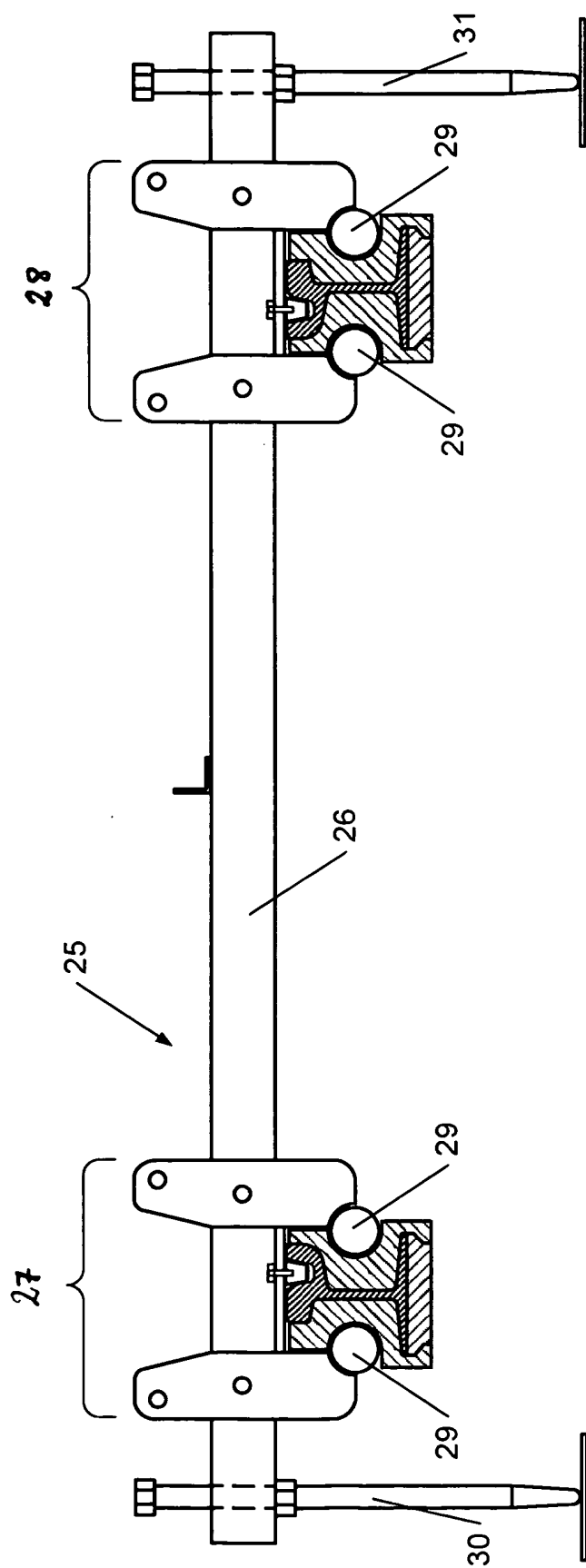


Fig. 7

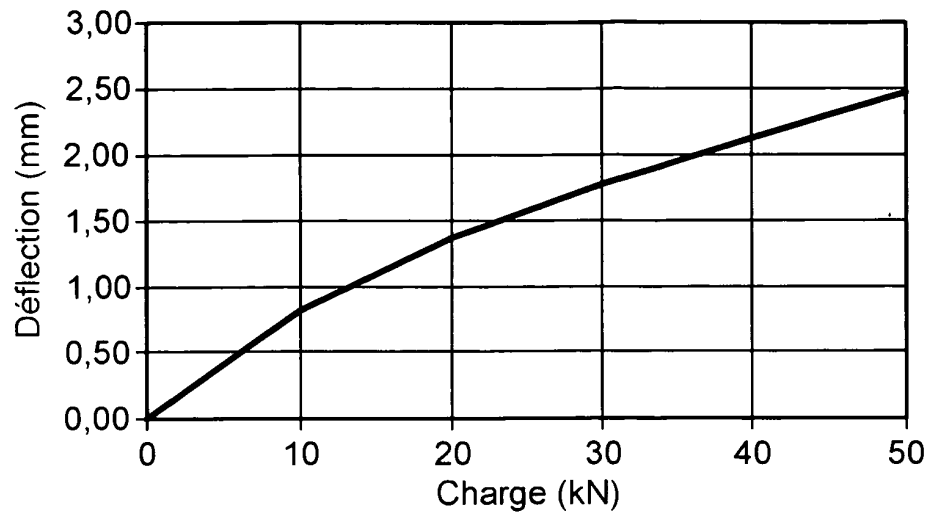


Fig. 9

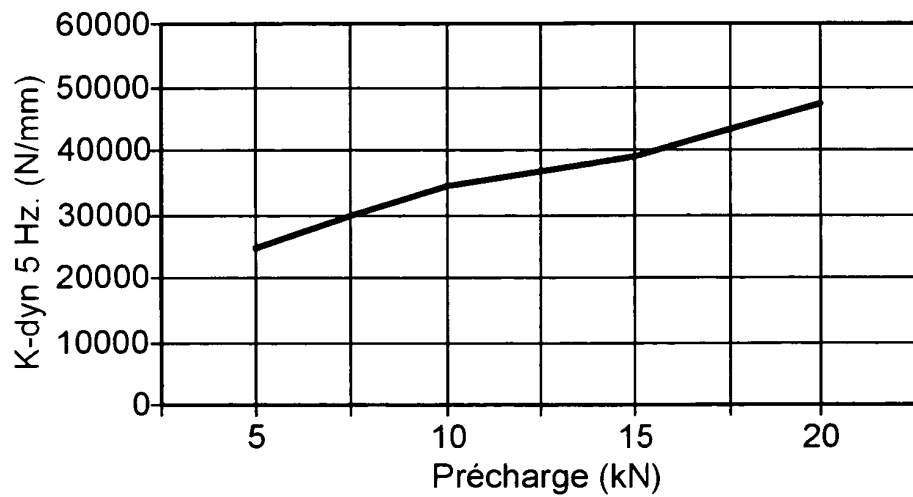


Fig. 10

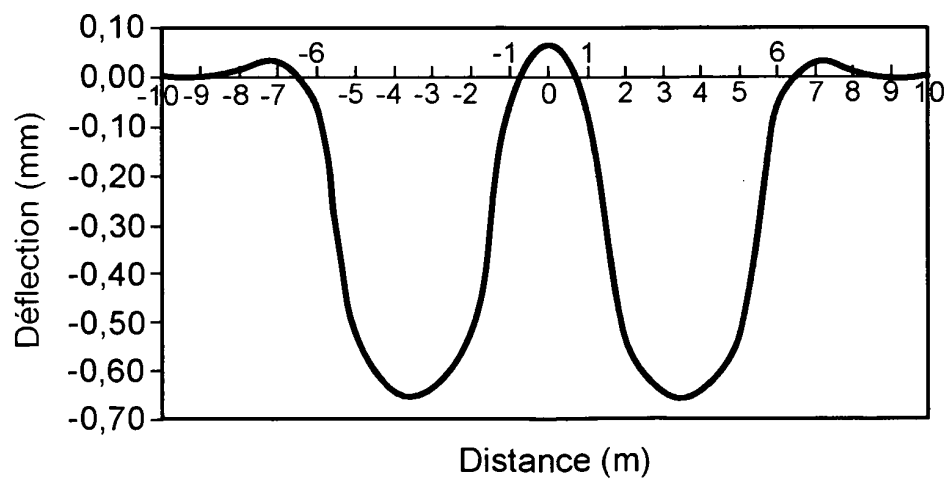


Fig. 11

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 0854234 A [0002]