



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication: **06.05.2004 Bulletin 2004/19** (51) Int Cl.7: **E01B 19/00, E01B 21/00**

(21) Numéro de dépôt: **03077981.3**

(22) Date de dépôt: **22.09.2003**

<p>(84) Etats contractants désignés: AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR Etats d'extension désignés: AL LT LV MK</p> <p>(30) Priorité: 31.10.2002 BE 200200621</p> <p>(71) Demandeurs: • Vanhonacker, Patrick 3210 Linden (BE)</p>	<p>• Rotthier, Dirk 2850 Boom (BE)</p> <p>(72) Inventeurs: • Vanhonacker, Patrick 3210 Linden (BE) • Rotthier, Dirk 2850 Boom (BE)</p> <p>(74) Mandataire: Vanderperre, Robert 6/8 Avenue de la Charmille 1200 Bruxelles (BE)</p>
---	---

(54) **Système de rail enrobé**

(57) Un système de rail comprenant un rail (11) fixé à intervalles réguliers sur des selles et un enrobage enrobant longitudinalement le rail sur ses deux côtés. L'enrobage repose sur des profilés souples (14) fixés au pa-

tin du rail (11) et s'étendant entre les selles sur lesquelles le rail est fixé. Un ou plusieurs systèmes de rail ainsi enrobé peuvent eux-mêmes être enrobés dans un caisson en béton pour former un module de voie ferrée préfabriqué.

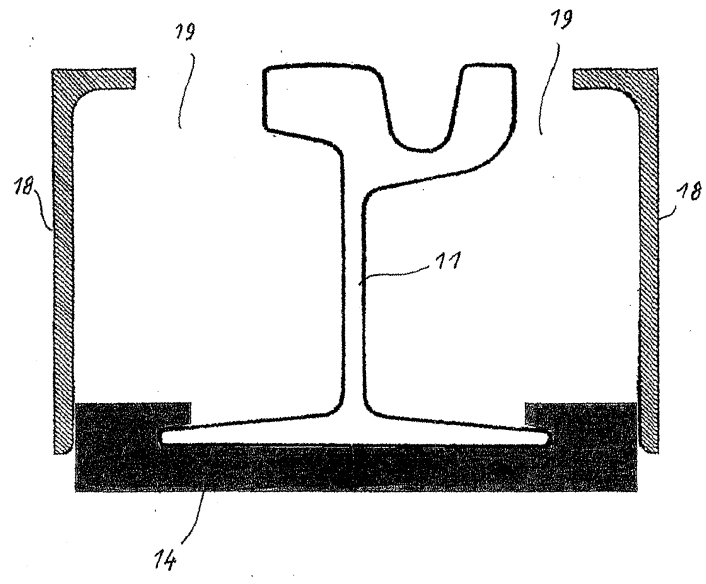


FIG.4

EP 1 416 089 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un rail enveloppé dans un enrobage pour l'installation de voies ferrées dans une voirie.

[0002] Dans l'installation de voies ferrées, le problème se situe principalement à trois niveaux :

- a) Au niveau de la mise en place des rails ;
- b) Au niveau de la maintenance de la voie en cours d'exploitation ;
- c) Au niveau de l'amortissement des vibrations et des bruits lors de la circulation des voitures sur les rails.

[0003] Il est connu, dans certaines applications, d'installer dans la voirie des rails enrobés dans un matériau très compact dans le but de conférer au rail une meilleure résistance mécanique aux dilatations et aux efforts engendrés par la circulation des voitures sur les rails. Cette disposition a pour inconvénient principal que, une fois le rail installé, le remplacement d'un tronçon de rail nécessite de casser d'abord l'enrobage pour avoir accès aux dispositifs de fixation du tronçon de rail à remplacer et, après remplacement de celui-ci, de couler un nouvel enrobage. Tout ceci demande un temps d'exécution relativement long pendant lequel le trafic doit être interrompu. D'autre part, l'utilisation d'un matériau d'enrobage très compact ne présente pas les caractéristiques statiques et dynamiques requises pour assurer une isolation antivibratoire efficace.

[0004] L'invention a pour but de pallier les inconvénients susmentionnés. A cet effet, elle propose un système de rail pour voie ferrée fixé à intervalles réguliers sur des selles et une gaine d'enrobage enrobant longitudinalement le rail sur ses deux côtés, dans lequel l'enrobage repose sur des profilés souples fixés au patin du rail et s'étendant entre les selles sur lesquelles est fixé le rail.

[0005] La mise en place d'un rail peut ainsi se faire en un temps très court. Et par la suite, au cours de l'exploitation de la voie ferrée, lorsque l'on doit avoir accès aux dispositifs de fixation, par exemple pour le remplacement d'un tronçon de rail, il suffit de forer dans le mortier à l'emplacement des boulons de fixation du rail pour libérer le tronçon de rail, le retirer avec sa gaine d'enrobage et mettre en place et fixer un nouveau tronçon de rail en un temps très court, sans devoir interrompre le trafic de manière importante.

[0006] Dans un mode de réalisation avantageux, un tronçon de rail, les selles sur lesquelles le tronçon de rail est fixé et la gaine d'enrobage forment un ensemble logé dans un caisson prêt à être mis en place sur un site. La mise en place peut alors se faire en un temps très court par simple coulage du mortier d'enrobage 21 et la mise en circulation du trafic sur les rails peut être lancée sans attendre le durcissement du mortier d'enrobage.

[0007] De plus, l'utilisation d'un matériau d'enrobage de densité relativement réduite et le choix des raideurs des semelles sous le rail favorisent la réalisation d'un niveau d'amortissement optimal des vibrations et bruits en cours d'exploitation de la voie ferrée.

[0008] L'invention est décrite plus en détails dans ce qui suit à l'aide des dessins dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe transversale d'un système de rail suivant l'invention, avant coulage de la gaine d'enrobage;

La figure 2 est une coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1;

La figure 3 est une coupe suivant la ligne 3-3 de la figure 2 ;

La figure 4 est une coupe suivant la ligne 4-4 de la figure 3 ;

La figure 5 est une vue en coupe transversale du système de rail suivant l'invention, après coulage de la gaine d'enrobage et bétonnage dans un premier mode de réalisation;

Les figures 6 et 7 illustrent une variante de réalisation du système de rail représenté à la figure 1 ;

La figure 8 est une vue en coupe transversale d'un système de rail suivant l'invention intégré dans un module de voie ferrée préfabriqué ;

La figure 9 est une vue en plan du module de voie ferrée représenté à la figure 8.

[0009] Dans les dessins, une même référence désigne un élément identique ou un élément similaire ou équivalent.

[0010] Les figures 1 à 3 montrent un système de rail comprenant un rail 11 fixé à intervalles réguliers sur des selles 12 en acier avec interposition d'une semelle 13 en matière élastique. Le rail est fixé sur les selles au moyen de brides 15 et de boulons 17 avec rondelles. La selle 12 est munie de chaque côté d'une rainure longitudinale 16 destinée à recevoir une cornière 18 lors de la mise en place du rail, les deux cornières 18 formant les parois longitudinales d'une gouttière 19 longeant le rail 11 sur ses deux côtés. L'extrémité supérieure des cornières 18 vient se situer à environ 3 mm du bord supérieur du rail 11. Entre les selles 12 s'étendent des profilés 14 souples, en polyéthylène par exemple, qui sont fixés au patin du rail 11 et ont une largeur égale à l'écartement entre les cornières 18 (Fig. 4).

[0011] Un enrobage 21 est coulé dans la gouttière 19 qui s'étend le long des deux côtés du rail 11. L'enrobage est constitué d'un mortier de caoutchouc fluide élastique, exempt de retrait et ayant une compressibilité stable. Le mortier est par exemple constitué d'un mélange de résine époxy et de polyuréthane et un durcisseur d'amine cycloaliphatique insensible à l'eau. Le poids spécifique est de 0,7 kg/dm³ environ. La résistance à la traction est supérieure à environ 1 N/mm². Le mortier mis en place est tassé jusqu'à un niveau de -28 mm par rapport au bord supérieur du rail 11. La localisation des

dispositifs de fixation est repérée au moyen d'une marque permanente laissée dans le mortier. La surface supérieure du mortier est terminée avec un joint élastique 23 constitué du même composé que la masse du mortier mais ayant une densité plus élevée que celle-ci, par exemple une densité de 0,9 kg/dm³. Ce joint a pour but d'éviter l'infiltration des eaux de pluies dans la gouttière. La résistance à l'arrachement sur béton et acier est supérieure à environ 2,5 N/mm². Entre la masse de la gaine et le joint est disposée une plaquette de séparation en matière plastique. Après alignement des rails 11 et coulage de l'enrobage 21, la voirie 24 peut être bétonnée en une ou plusieurs phases. Les cornières 18 peuvent alors être retirées (Fig. 5).

[0012] Dans un autre mode de réalisation, chacune des cornières 18 est montée en sens inverse, l'aile 22 étant orientée vers l'extérieur de la gouttière 19 (Fig. 6). Après réalisation de la gaine d'enrobage et bétonnage de la voirie, ces cornières 18 sont maintenues en place afin de renforcer les coins des dalles de béton de la voirie 24 (Fig. 7).

[0013] La surface des cornières devant venir en contact avec le mortier d'enrobage est de préférence recouverte d'un film destiné à faciliter l'enlèvement du mortier si nécessaire, par exemple lors du remplacement du rail.

[0014] Lorsque l'on doit avoir accès au dispositif de fixation, par exemple pour le remplacement d'un tronçon de rail, il suffit de forer dans le mortier à l'emplacement des boulons de fixation du rail pour libérer le tronçon de rail, le retirer avec son enrobage et mettre en place et fixer un nouveau tronçon de rail en un temps très court, sans devoir interrompre le trafic de manière importante.

[0015] Des essais effectués sur un tronçon de rail de 6 m de long avec fixation tous les 0,9 m ont montré que la flexion statique d'un système de rail suivant l'invention est de 1 mm environ sous une charge à l'essieu de 11 tonnes. La première fréquence propre du système roue/rail est de 40 Hz environ pour un système de support classique et de 30 Hz environ pour un système antivibratoire performant. Le réglage de la fréquence propre se fait par un choix adéquat des semelles élastiques placées sous le rail. Ce résultat se compare avantageusement à la fréquence propre du système roue/rail d'une voie sur ballast, qui est d'environ 60 Hz.

[0016] Les raideurs statiques et dynamiques des semelles antivibratoires sous le rail peuvent avantageusement être choisies de manière que les appuis successifs le long des rails constituent alternativement un appui relativement rigide et un appui relativement souple.

[0017] Dans un mode de réalisation avantageux, l'ensemble d'un tronçon de rail 11 et des selles 12 qui le supportent est lui-même enrobé dans un caisson 20 en béton coulé en usine. Les Fig. 8 et 9 représentent, respectivement en coupe transversale et vu en plan, un caisson 20 dans lequel sont enrobés deux ensembles 10 comprenant chacun un tronçon de rail 11 fixé sur selles 12 et enrobé dans son enrobage 21 comme décrit

plus haut. Un tel caisson, qui a par exemple des dimensions de 3 x 9 m, constitue ainsi un module de voie ferrée préfabriqué qui facilite l'installation d'une voie ferrée sur un site. La mise en place peut alors être faite en un temps très court par simple alignement des tronçons de rails de caissons contigus et jointure de ces caissons entre eux, et la mise en circulation du trafic sur les rails peut se faire sans avoir à attendre le durcissement du béton de voirie.

[0018] Il est bien entendu que les formes d'exécution illustrées sur les dessins et décrites dans ce qui précèdent sont données à titre d'exemples d'exécution du système de rail suivant l'invention et que l'invention n'est nullement limitée à ces exemples d'exécution.

Revendications

1. Système de rail pour voie ferrée comprenant un rail (11), plusieurs selles (12) sur lesquelles le rail (11) se trouve fixé à intervalles réguliers, et un enrobage (21) enrobant longitudinalement le rail sur ses deux côtés, **caractérisé** en que l'enrobage (21) repose sur des profilés souples (14) fixés au patin du rail (11) et s'étendant entre les selles (12) sur lesquelles est fixé le rail.
2. Système de rail suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enrobage (21) précité est délimité latéralement par des cornières (18) fixées aux selles (12).
3. Système de rail suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** la surface des cornières devant venir en contact avec le mortier d'enrobage est recouverte d'un film destiné à faciliter l'enlèvement du mortier si nécessaire.
4. Système de rail suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enrobage (21) est constitué d'un mortier de caoutchouc fluide élastique, exempt de retrait et ayant une compressibilité stable.
5. Système de rail suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie supérieure de l'enrobage (21) est constituée d'un joint (23) imperméable, ayant une densité supérieure à celle de la partie restante de l'enrobage.
6. Système de rail suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rail (11) est fixé sur les selles (12) avec interposition d'une semelle antivibratoire (13).
7. Système de rail suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il**

est lui-même enrobé dans un caisson (20) en béton pour former un module de voie ferrée préfabriqué.

8. Système de rail suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** ledit caisson (20) enrobe deux systèmes de rail (10) parallèles.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

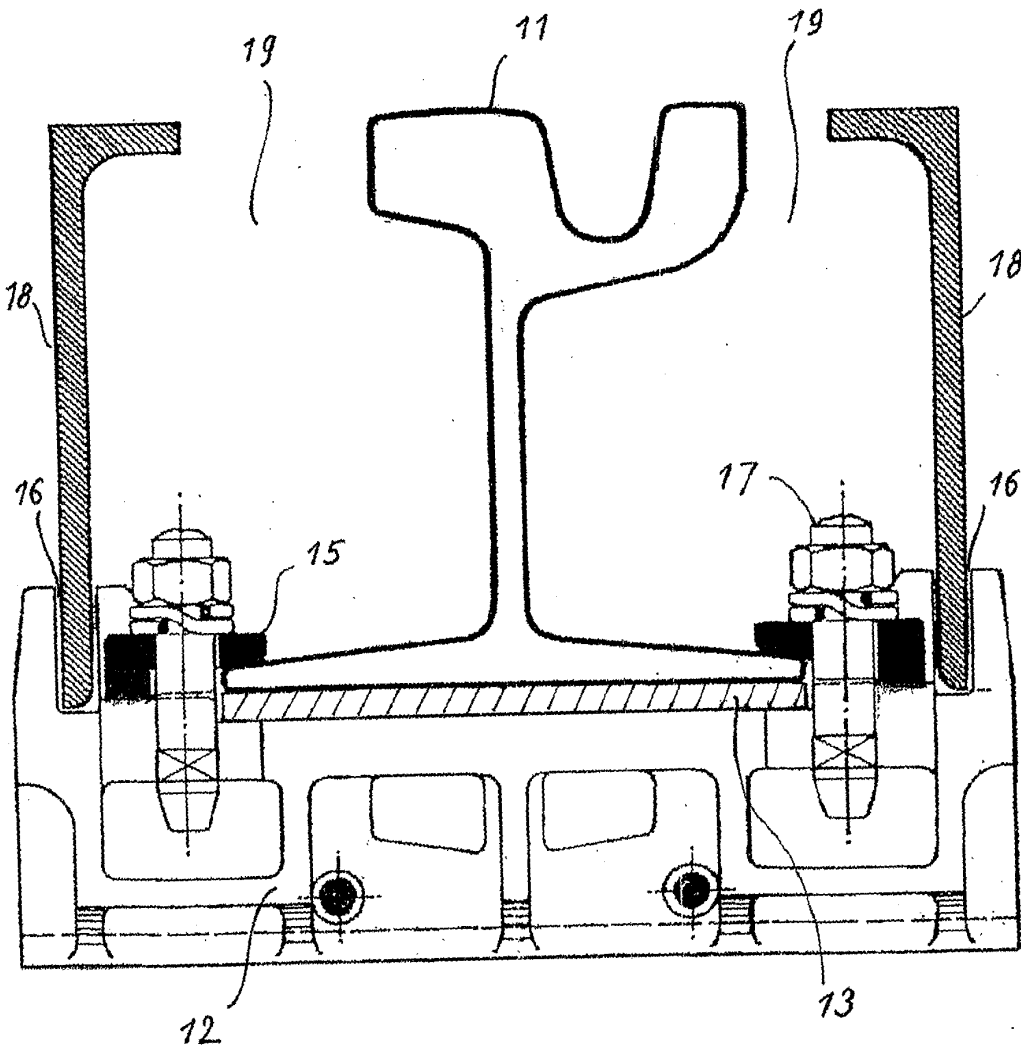


FIG.1

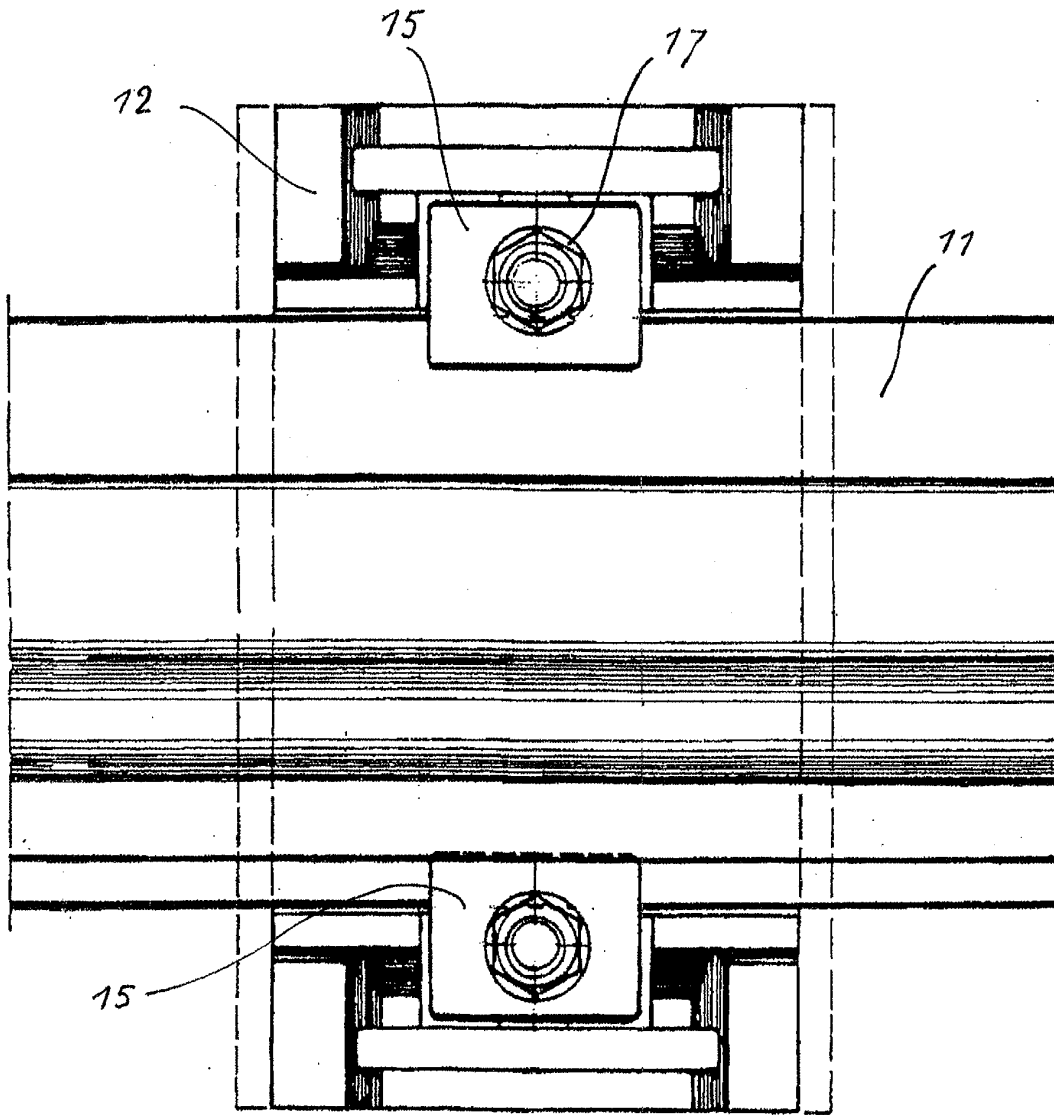


FIG. 2

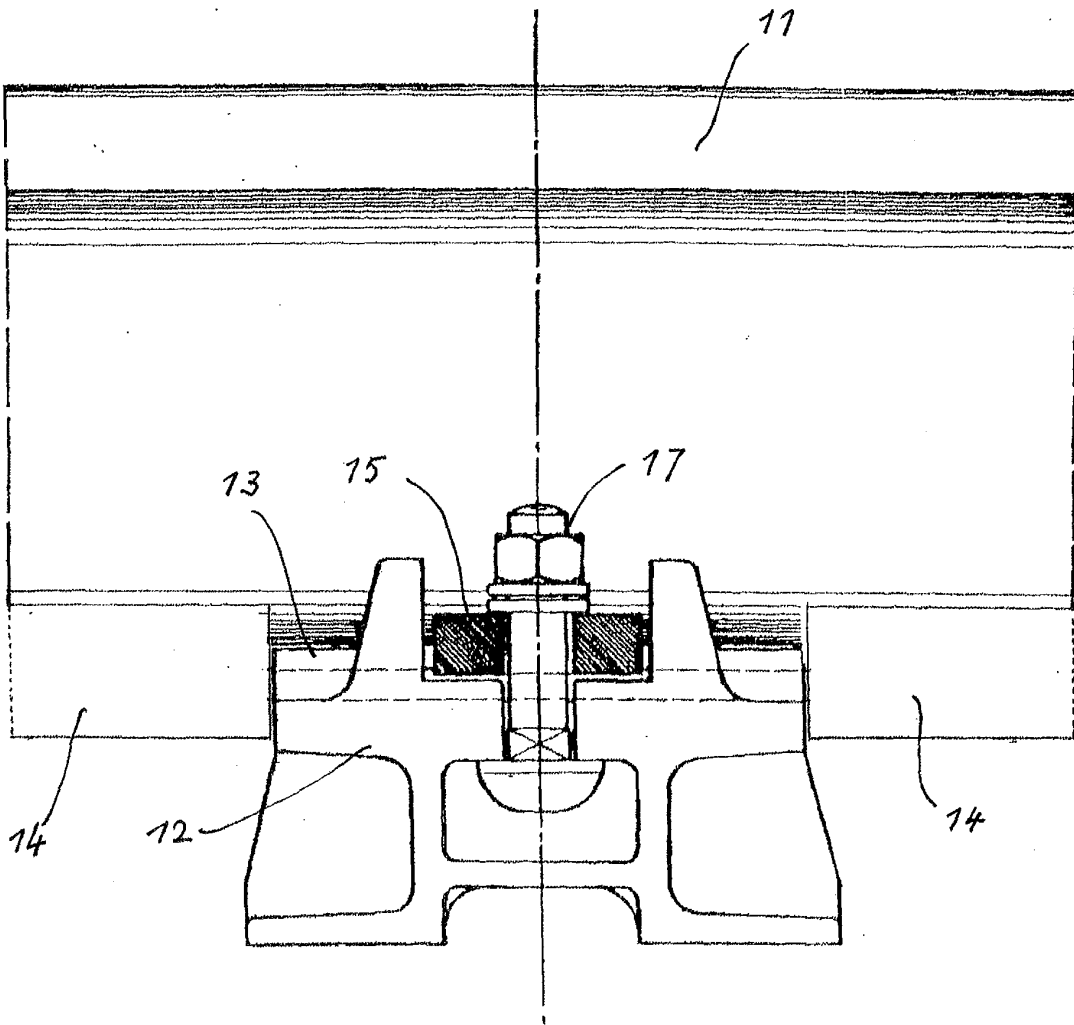


FIG. 3

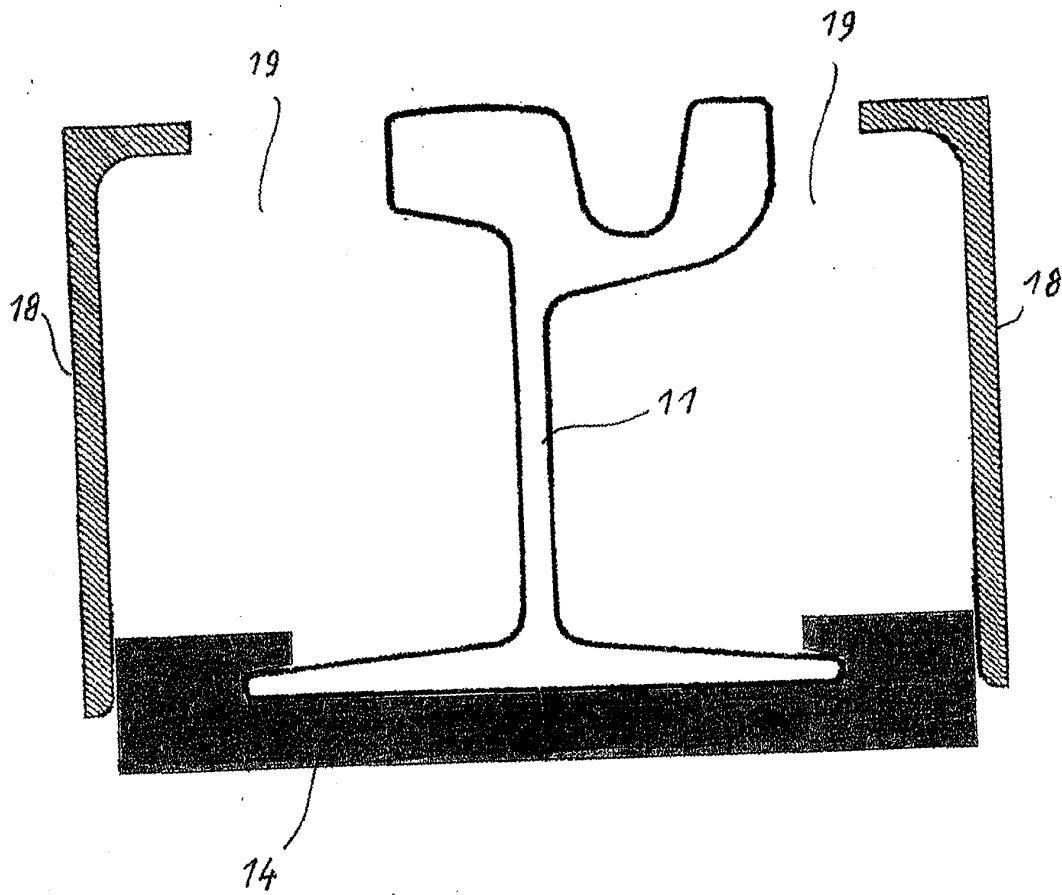


FIG. 4

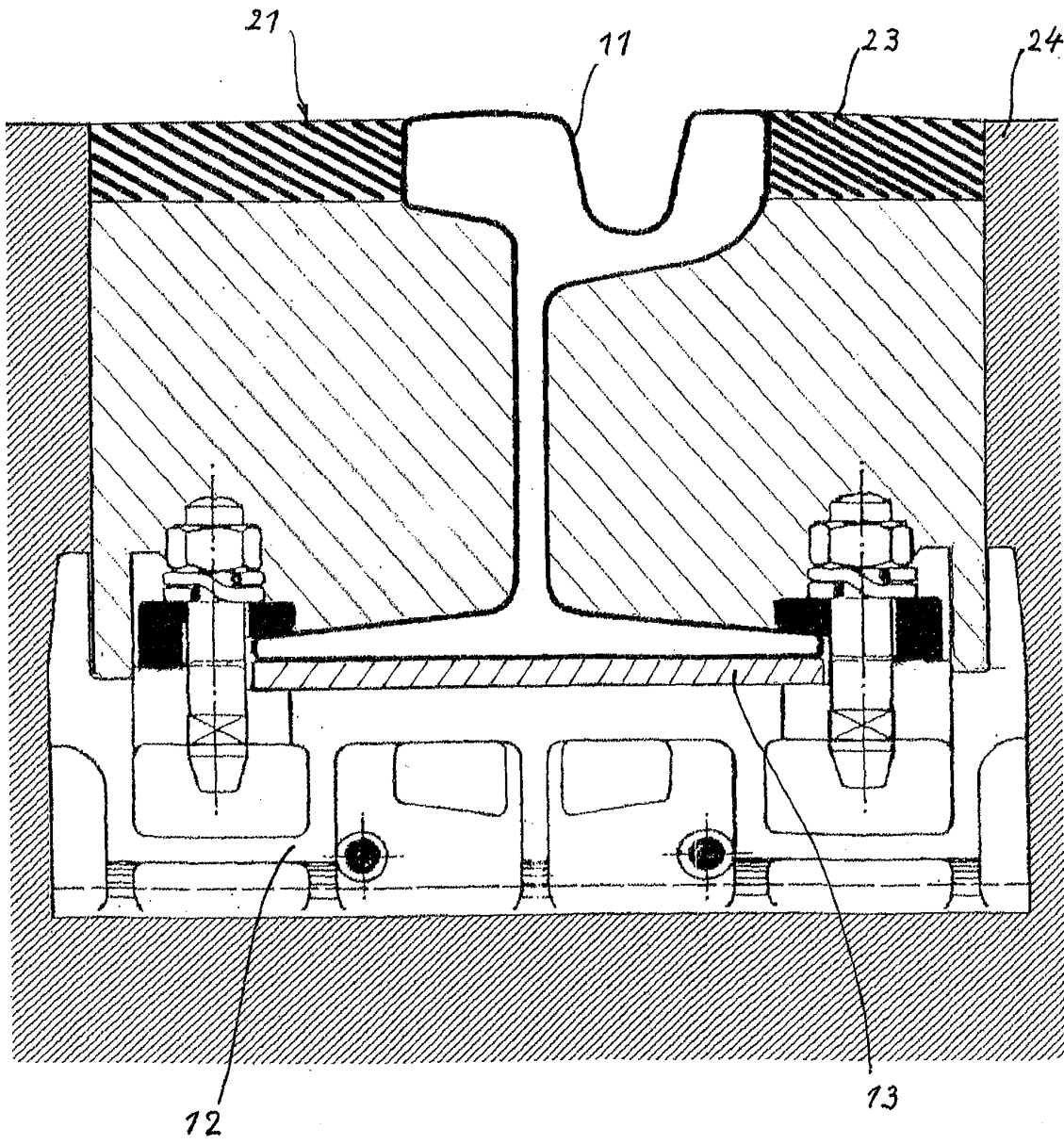


FIG. 5

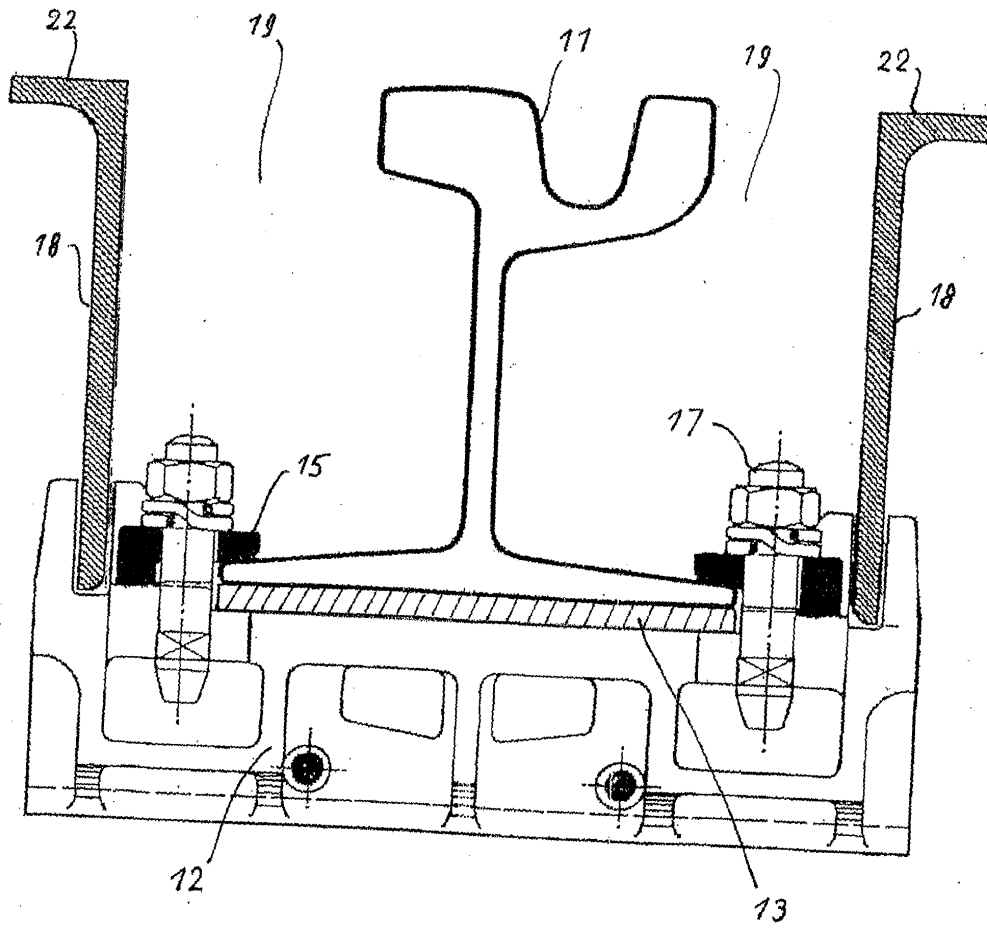


FIG. 6

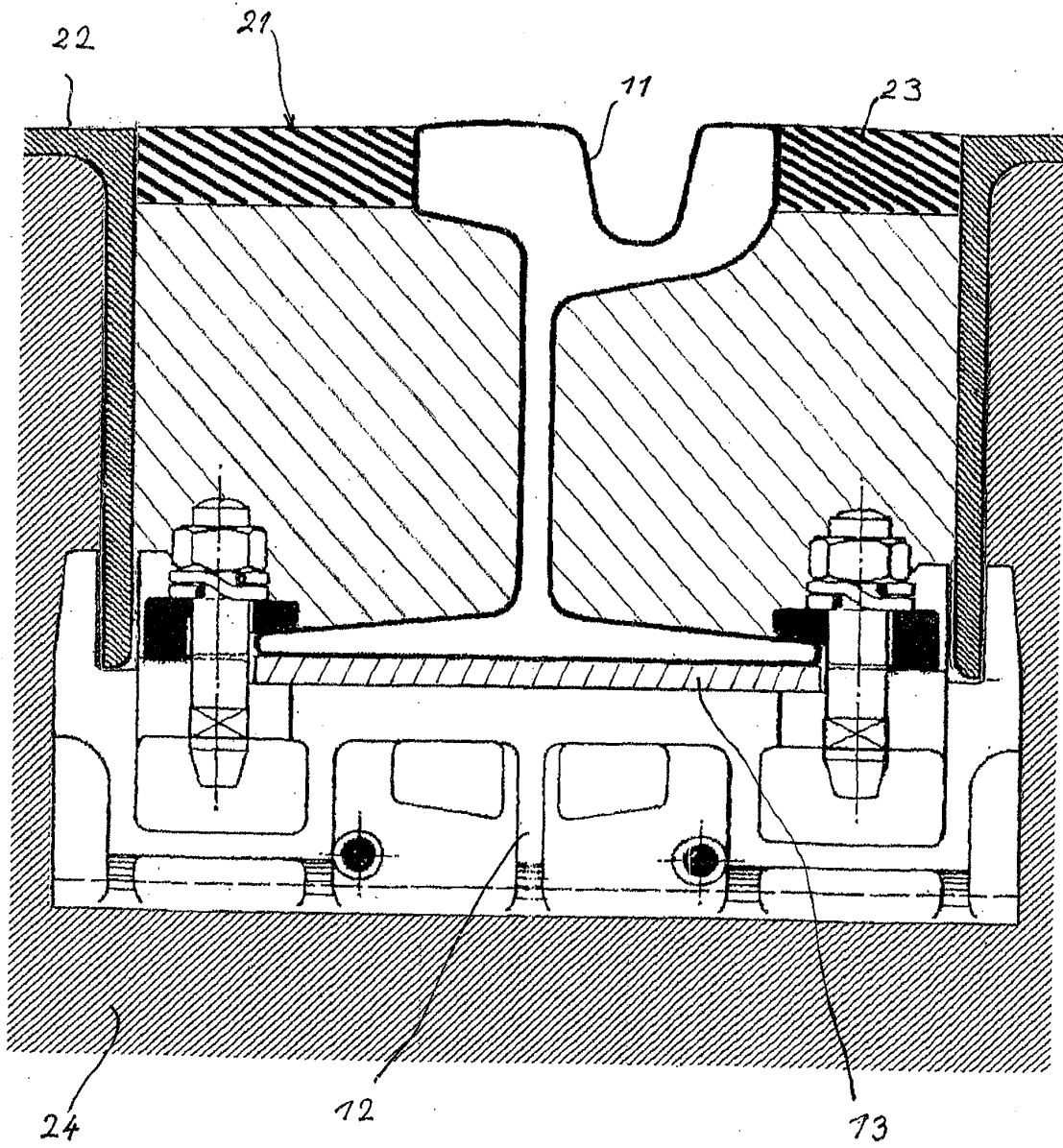


FIG.7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y	US 6 471 138 B1 (BLANK) 29 octobre 2002 (2002-10-29)	1	E01B19/00 E01B21/00
A	* colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 44; figures 1,2 *	4-8	

Y	DE 93 09 446 U (ORTWEIN) 2 septembre 1993 (1993-09-02)	1	
	* page 4, ligne 26 - page 5, ligne 26; figures 1,2 *		

A	DE 196 27 468 A (POLYPLAN GMBH) 16 janvier 1997 (1997-01-16)	1,2,4,5	
	* colonne 4, ligne 68 - colonne 7, ligne 14; figures 1,2 *		

A	FR 2 791 369 A (REGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS) 29 septembre 2000 (2000-09-29)	1,6	
	* figures 1,4 *		

A	DE 18 09 955 B (STELCON AG) 19 mars 1970 (1970-03-19)	7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
	* figure 1 *		E01B

A	DE 198 01 583 A (SCHREK-MIEVES GMBH) 29 juillet 1999 (1999-07-29)		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 novembre 2003	Examineur Kergueno, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

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

EP 03 07 7981

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.

17-11-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6471138	B1	29-10-2002	WO 0023652 A1	27-04-2000
			DE 19947931 A1	20-04-2000
			EP 1121491 A1	08-08-2001
			HU 0103277 A2	28-01-2002
			PL 347314 A1	25-03-2002

DE 9309446	U	02-09-1993	DE 4223270 A1	20-01-1994
			DE 9309446 U1	02-09-1993

DE 19627468	A	16-01-1997	DE 19627468 A1	16-01-1997

FR 2791369	A	29-09-2000	FR 2791369 A1	29-09-2000
			AU 3439500 A	16-10-2000
			WO 0058558 A1	05-10-2000

DE 1809955	B	19-03-1970	DE 1809955 B1	19-03-1970

DE 19801583	A	29-07-1999	DE 19801583 A1	29-07-1999

EPO FORM P0460

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