



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.11.2021 Bulletin 2021/45

(51) Int Cl.:
E01B 9/40 (2006.01) **E01B 9/48 (2006.01)**
E01B 26/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21167285.2**

(22) Date de dépôt: **07.04.2021**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BARRESI, Francesco**
67000 STRASBOURG (FR)
• **QUIRIN, Christophe**
67310 WASSELONE (FR)

(74) Mandataire: **Hege, Frédéric**
Hege Conseils
1 Place Gutenberg
67000 Strasbourg (FR)

(30) Priorité: **05.05.2020 FR 2004446**

(71) Demandeur: **Vossloh Cogifer**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(54) **DISPOSITIF DE FIXATION D'UN RAIL**

(57) La présente invention concerne un dispositif de fixation d'un rail (1), comprenant :

- un support (2) muni d'au moins une nervure (6),
- un ressort (8), muni d'au moins une extrémité d'ancrage (9) et d'un moyen d'appui (11), et étant apte, par son moyen d'appui (11), à maintenir en appui ledit rail (1) sur ledit support (2), et

- un moyen d'ancrage, apte à ancrer le ressort (8) au support (2) par son au moins une extrémité d'ancrage (9), ledit support (2) pouvant être une partie d'une pièce commune à plusieurs dispositifs de fixation le long du rail (1),

Le dispositif selon l'invention est particulier en ce que le moyen d'ancrage consiste en au moins une ouverture transversale (10) dans la nervure (6) du support (2), dans laquelle est inséré ledit ressort (8) par son au moins

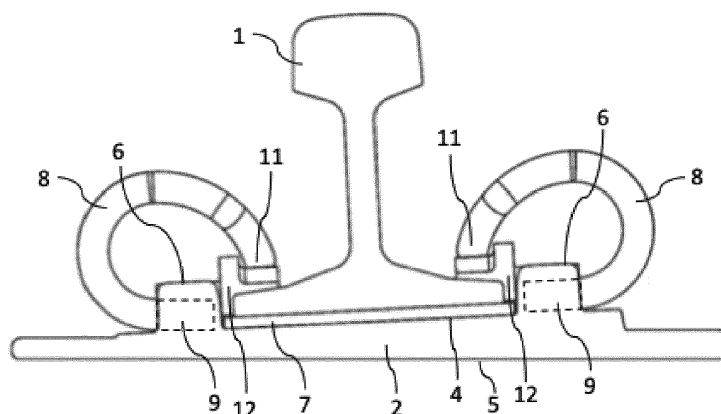
une extrémité d'ancrage (9) et en ce que ledit dispositif comporte en outre une pièce intermédiaire (12) disposée entre ledit ressort (8) et ledit rail (1), ladite pièce intermédiaire (12) comprenant une face concave (15) d'une profondeur adaptée pour former deux butées devant et derrière le moyen d'appui (11) du ressort (8) par rapport à l'axe du rail (1).

La présente invention concerne encore un procédé de fixation d'un rail (1) sur un support (2) par le moyen d'au moins un dispositif selon l'invention.

Elle concerne également un outil de montage apte à mettre en œuvre un procédé selon l'invention.

Elle concerne enfin un ensemble incluant plusieurs dispositifs de fixation selon l'invention.

[Fig. 1]



Description

[0001] La présente invention se situe dans le domaine des infrastructures ferroviaires. Elle concerne plus particulièrement un dispositif de fixation d'un rail.

[0002] Les voies ferrées comportent habituellement des rails fixés sur des structures par l'intermédiaire de dispositifs de fixation. Un dispositif de fixation est disposé de chaque côté du rail à intervalles réguliers dans le sens longitudinal du rail. Les structures peuvent être continues, c'est-à-dire que le rail peut être fixé à un élément unique de structure par l'intermédiaire d'une pluralité de paires de dispositifs de fixation. Ces structures peuvent également être discontinues, telles que des traverses, auquel cas un rail n'est fixé que par l'intermédiaire d'une paire unique de dispositifs de fixation à chaque traverse. La fixation est réalisée par l'intermédiaire d'un support disposé entre le rail et la structure. Le dispositif de fixation maintient le rail en position par l'appui d'un ressort ancré dans le support, la déformation du ressort permettant un certain déplacement du rail par rapport au support, notamment une rotation par rapport à un axe longitudinal, sous l'effet de l'effort exercé par le passage d'un train.

[0003] Les dispositifs de fixation de rail sont souvent traversant par rapport au support, c'est-à-dire que l'ancrage du ressort est réalisé par la présence d'un élément, par exemple une tige, descendant sous le support jusqu'au niveau de la structure. Ceci pose problème pour les voies ferrées dites de faible hauteur. Sur ces types de voies, par exemple dans des tunnels, il est nécessaire de proposer une voie ferrée plus basse qu'habituellement afin de conserver l'espace nécessaire au-dessus de la voie pour pouvoir faire rouler les trains les plus hauts, par exemple de gabarit GB1. Par exemple, il peut être nécessaire que le rail ne s'élève pas à plus de 213 mm au-dessus de la surface de la structure. Or un dispositif traversant requiert une plus grande hauteur du dispositif de fixation, incompatible avec ces impératifs.

[0004] Il existe des dispositifs de fixation non traversant, par exemple tels que celui proposé par le document DE19612620. Toutefois ces dispositifs sont souvent complexes à réaliser, et comprennent un trop grand nombre de pièces, ce qui les rend coûteux à l'installation et à la maintenance.

[0005] Le document WO-A-9632537 décrit un dispositif de fixation d'un rail sur un support par le moyen d'un ressort inséré dans une nervure du support. Toutefois ce dispositif ne permet pas une adaptation d'un ressort à différents profils de rail, ni une isolation électrique du rail.

[0006] Le document FR2365003 décrit un dispositif de fixation d'un rail sur un support par le moyen d'un ressort, avec une pièce intermédiaire isolante. Toutefois ce dispositif ne permet pas une adaptation d'un ressort à différents profils de rail, et le montage d'un tel dispositif n'est pas facile à réaliser.

[0007] Un objet de la présente invention est de proposer un dispositif de fixation de rail permettant de limiter

la hauteur du rail par rapport à la structure.

[0008] Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif de fixation de rail comprenant un petit nombre de pièces.

5 **[0009]** Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif de fixation de rail simple et peu cher à installer et maintenir.

[0010] Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif de fixation de rail facilement adaptable à différents tracés de voie.

10 **[0011]** Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif de fixation à l'encombrement réduit de part et d'autre du rail.

15 **[0012]** La présente invention a pour objet de répondre au moins en partie aux objets précités en proposant un dispositif de fixation. A cet effet, elle propose un dispositif de fixation d'un rail, comprenant :

- un support muni d'au moins une nervure,
- 20 - un ressort, muni d'au moins une extrémité d'ancrage et d'un moyen d'appui, et étant apte, par son moyen d'appui, à maintenir en appui ledit rail sur ledit support, et
- 25 - un moyen d'ancrage, apte à ancrer le ressort au support par son au moins une extrémité d'ancrage,

30 ledit support pouvant être une partie d'une pièce commune à plusieurs dispositifs de fixation le long du rail, caractérisé en ce que le moyen d'ancrage consiste en au moins une ouverture transversale dans la nervure du support, dans laquelle est inséré ledit ressort par son au moins une extrémité d'ancrage, et en ce que ledit dispositif comporte en outre une pièce intermédiaire disposée entre ledit ressort et ledit rail, ladite pièce intermédiaire comprenant une face concave d'une profondeur adaptée pour former deux butées devant et derrière le moyen d'appui du ressort par rapport à l'axe du rail.

35 **[0013]** Grâce à ces dispositions, le dispositif de fixation selon l'invention ne comporte pas de pièce s'étendant plus bas que son support, et sa fabrication est simple et peu chère. En outre il permet une isolation du rail, une adaptation du même ressort à différents profils de rail, et un montage facilité. La présence et la profondeur de la face concave permet un montage de la pièce intermédiaire dans le sens longitudinal du rail, sans risque que la pièce puisse s'échapper sous l'effet de vibrations ou autres contraintes.

[0014] Selon d'autres caractéristiques :

- 50 - la forme de ladite au moins une ouverture peut englober au moins la forme de la section de ladite au moins une extrémité d'ancrage dudit au moins un ressort, ce qui est un mode de réalisation simple et robuste de l'invention,
- 55 - le ressort peut se présenter en fil plié, et la forme de ladite au moins une ouverture comprendre la forme de deux trous adaptés pour recevoir chacun une section dudit fil, ce qui est un mode de réalisation peu

cher et robuste de l'invention,

- la forme de ladite au moins une ouverture peut comprendre en outre l'espace situé entre les deux trous pour former une forme oblongue, les deux extrémités arrondies de ladite forme oblongue étant adaptées pour recevoir chacune une section dudit fil, ainsi qu'une partie reliant ladite forme oblongue à la face supérieure de la nervure, ce qui permet de réaliser l'ouverture facilement dans la nervure,
- ladite pièce intermédiaire peut comprendre une avancée configurée pour s'insérer dans ladite au moins une ouverture, permettant une garantie complémentaire pour éviter un décalage longitudinal de la pièce intermédiaire par rapport au rail,
- la face supérieure du support recevant le rail peut être inclinée par rapport à la face inférieure du support, de sorte à permettre une pose inclinée du rail par rotation autour de son axe longitudinal, en particulier d'un angle au moins égal à deux pour cent, ce qui permet d'adapter l'invention à une variété de tracés de voie ferrée,
- ledit dispositif de fixation peut comporter en outre une semelle élastique disposée entre le rail et le support, permettant d'absorber certaines vibrations lors du roulage sur le rail, et ainsi d'augmenter la durée de vie du rail et du support.

[0015] La présente invention concerne également un procédé de fixation d'un rail sur un support. Ce procédé peut être utilisé pour une fixation par le moyen d'au moins un dispositif selon l'invention, ou par tout autre moyen de fixation d'un rail sur un support par l'intermédiaire d'un ressort et une pièce intermédiaire convenant au procédé. Ce procédé comporte les étapes suivantes :

- pose dudit rail sur le support, le cas échéant sur une semelle disposée entre le support et le rail,
- introduction du ressort dans ladite au moins une ouverture,
- glissement sous le moyen d'appui de la pièce intermédiaire,

[0016] Grâce à ces dispositions, le dispositif de fixation selon l'invention permet de fixer un rail d'une façon simple et rapide. Il permet en particulier la mise en place du ressort sans contrainte, ce qui permet une conception simplifiée du moyen d'ancrage. On peut prévoir de lever le moyen d'appui pour faciliter le glissement de la pièce intermédiaire ; mais on peut prévoir aussi que ce soit la pièce intermédiaire qui, en glissant, repousse le moyen d'appui vers le haut pour lui permettre de passer, en particulier par un plan incliné prévu à cet effet sur le dessus de ladite pièce intermédiaire.

[0017] Selon d'autres caractéristiques :

- l'opération de glissement peut être effectuée à l'aide d'un outil de montage, qui peut être spécialement conçu à cet effet et ainsi faciliter encore la fixation

d'un rail.

[0018] La présente invention concerne encore un outil de montage apte à mettre en œuvre un procédé de fixation d'un rail selon l'invention, comportant une base apte à exercer une poussée sur la pièce intermédiaire, un levier mobile en rotation autour d'un premier axe situé sur la base, et une pièce de manœuvre, munie à l'une de ses extrémités d'un moyen de préhension du moyen d'appui, et reliée audit levier par un deuxième axe de rotation.

[0019] Grâce à ces dispositions, un outil simple et facile à fabriquer permet de mettre en œuvre le procédé de fixation très facilement, avec un effort moindre de la part de l'opérateur et une grande flexibilité d'usage.

[0020] Selon d'autres caractéristiques :

- ladite base peut comporter une rainure de forme adaptée pour s'emboîter sur ladite nervure, de sorte que ladite base soit guidée le long de ladite nervure lors de l'étape de glissement, ce qui facilite encore la mise en œuvre du procédé de fixation.

[0021] La présente invention concerne enfin un ensemble comportant un rail, une structure, et une pluralité de dispositifs de fixation selon l'invention disposés le long dudit rail, les supports desdits dispositifs de fixation étant solidaires de ladite structure, la structure pouvant être continue, c'est-à-dire composée d'une pièce unique sur lequel sont fixés la pluralité de dispositifs de fixation disposés le long du rail, ou discontinue, c'est-à-dire composée d'une pluralité de pièces, chaque dispositif de fixation disposé le long du rail étant fixé à une pièce.

[0022] Grâce à ces dispositions, l'ensemble selon l'invention permet d'obtenir une voie ferrée de faible hauteur, de fabrication simple et peu chère.

[0023] Selon d'autres caractéristiques :

- ledit ensemble peut comporter une structure continue, au moins deux dispositifs de fixation consécutifs étant disposés le long du rail à une première distance, et au moins deux dispositifs de fixation consécutifs étant disposés le long du rail à une deuxième distance différente de la première distance, en particulier le rapport de la deuxième distance sur la première distance étant strictement supérieur à 1 et inférieur à 2, de préférence compris entre 1,1 et 1,5, ce qui permet d'optimiser le placement des dispositifs de fixation en fonction du tracé de la voie ferrée, et d'utiliser un nombre minimum de dispositifs de fixation tout en assurant une bonne fixation du rail.

[0024] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui fait suite, en référence aux figures annexées dans lesquelles :

[Fig. 1] est une vue en coupe transversale d'un dispositif de fixation d'un rail selon un mode de réalisa-

tion préféré de l'invention,

[Fig. 2] est une vue en perspective du dispositif de fixation de la fig. 1, disposé sur une structure continue,

[Fig. 3] est une vue de face de l'ouverture du dispositif de fixation de la fig. 1,

[Fig. 4] est une vue en perspective de la pièce intermédiaire du dispositif de fixation de la fig. 1,

[Fig. 5] est une vue en coupe transversale d'un dispositif de fixation d'un rail selon un mode de réalisation particulier de l'invention,

[Fig. 6] à [Fig. 8] sont des vues séquentielles d'un procédé de fixation d'un rail sur un support par le moyen d'un dispositif selon l'invention,

[Fig. 9] est une vue en perspective d'un rail disposé sur un support selon un premier mode particulier de réalisation de l'invention,

[Fig. 10] est une vue en perspective d'un rail disposé sur un support selon un deuxième mode particulier de réalisation de l'invention.

[0025] Le dispositif de fixation d'un rail 1, dont un mode de réalisation préféré est représenté aux fig. 1 et 2, comporte un support 2 disposé sous le rail 1. Le support 2 est habituellement fixé sur une structure 3. La structure 3 peut être continue, comme illustré en fig. 8, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un élément en une pièce sur lequel une pluralité de dispositifs de fixation sont fixés le long du rail 1. Alternativement la structure 3 peut être discontinue, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une pluralité de pièces, par exemple des traverses en béton. Chacune de ces traverses en béton supporte alors un dispositif de fixation unique le long du rail 1. Bien entendu chaque traverse supporte le plus souvent deux rails 1 parallèles, par un dispositif de fixation de chaque côté de chacun des deux rails 1.

[0026] Le support 2 peut être réalisée en une pièce dédiée à un dispositif de fixation unique. Alternativement, plusieurs support 2 appartenant à plusieurs dispositifs de fixation peuvent être réalisés en une pièce commune. Cette pièce peut être commune à plusieurs dispositifs de fixation disposés de part et d'autre du rail 1 et/ou le long du rail 1.

[0027] Comme illustré en fig. 1, il est commun que les supports 2 de deux dispositifs de fixation situés de part et d'autre du rail 1, au même niveau longitudinal du rail 1 soient réalisés en une pièce commune. Mais il peut également s'agir de deux pièces distinctes, comme illustré en fig. 5.

[0028] Dans certains cas, notamment lorsque le rail 1 est placé sur une structure 3 continue, les supports 2 de

plusieurs dispositifs de fixation situés le long du rail 1 peuvent être réalisés en une pièce commune, comme illustré en fig. 9. Mais il peut également s'agir d'une pluralité de pièces, comme illustré en fig. 10.

[0029] On peut imaginer des situations plus rares, où un support 2 peut être une pièce dédiée exclusivement à un seul dispositif de fixation.

[0030] Le support 2 comporte une face supérieure 4 recevant la base du rail 1 et une face inférieure 5. La face supérieure 4 et la face inférieure 5 sont parfois parallèles, notamment lorsque le rail 1 doit être posé à plat. Dans le cas où le rail 1 doit être posé incliné, comme illustré en fig. 1, la face supérieure 4 peut être inclinée par rapport à la face inférieure 5, par exemple d'un angle au moins égal à deux pour cent. Le support 2 peut alors être réalisé en une seule pièce, comportant la face supérieure 4 et la face inférieure 5, ou en deux pièces, une pièce sans inclinaison et une cale biaise permettant d'introduire l'angle désiré.

[0031] Le support 2 comprend au moins une nervure 6. De préférence le support 2 s'étend latéralement au-delà de la partie basse du rail 1, ou patin, et la nervure 6 est située dans la partie du support 2 qui n'est pas immédiatement sous le rail 1. La nervure peut alors participer au maintien latéral du rail 1. La nervure 6 peut être d'une pièce avec le reste du support 2, ou il peut s'agir d'une pièce distincte, fixée, par exemple par soudure, au reste du support 2.

[0032] Le rail 1 peut être disposé directement sur le support 2, ou une semelle 7, de préférence élastique, peut être présente entre le support 2 et le rail 1. La présence d'une telle semelle 7 élastique permet notamment d'absorber certaines vibrations lors du roulage sur le rail 1, et ainsi d'augmenter la durée de vie du rail 1 et du support 2. Elle peut aussi assurer une isolation électrique entre le rail 1 et la structure 3.

[0033] Lorsque les supports 2 de deux dispositifs de fixation situés de part et d'autre du rail 1 sont réalisés en deux pièces distinctes, comme illustré en fig. 5, le support 2 n'offre pas une face inférieure 5 unique plane comme c'est le cas du mode de réalisation illustré en fig. 1. Comme illustré en fig. 5, il est alors possible d'utiliser une structure 3, par exemple en béton, comportant une nervure centrale située entre les deux supports 2 au niveau du rail. D'autres options sont envisageables afin d'utiliser une structure 3 ayant une face supérieure plane, comme celle pouvant être utilisée avec le dispositif de fixation illustré en fig. 1. Une première alternative est d'abaisser le rail 1 afin que sa face inférieure, le cas échéant la face inférieure de la semelle 7, soit au même niveau que les faces inférieures des deux supports 2. Une deuxième alternative est d'utiliser une semelle 7 plus épaisse, afin que la face inférieure de la semelle 7 soit au même niveau que les faces inférieures des deux supports 2.

[0034] Le dispositif de fixation comporte encore un ressort 8. Le ressort 8 comprend une extrémité d'ancrage 9, apte à coopérer avec un moyen d'ancrage du dispositif pour ancrer le ressort 8 au support 2. Le moyen d'ancrage

consiste en au moins une ouverture transversale 10 dans la nervure 6 du support 2. Afin d'ancrer le ressort 8 au support 2, le ressort 8 est inséré dans l'ouverture transversale 10 par son extrémité d'ancrage 9. Lorsque le ressort 8 est en place, seule l'extrémité d'ancrage 9 se trouve disposée dans l'ouverture transversale 10.

[0035] L'ouverture transversale 10 a de préférence une forme qui englobe au moins la forme de la section de l'extrémité d'ancrage 9 du ressort 8. Ladite forme peut être limitée, ou non, à la forme de la section de l'extrémité d'ancrage 9 du ressort 8, avec une tolérance permettant un passage de ladite extrémité d'ancrage 9 par ladite ouverture transversale 10 sans forcer.

[0036] Le ressort 8 comprend également un moyen d'appui 11, apte à maintenir en appui le rail 1 sur le support 2.

[0037] Dans un mode de réalisation préféré, le ressort 8 est un fil plié, et les deux extrémités du fil sont disposés côte à côte, et forment l'extrémité d'ancrage 9 du ressort 8. La forme de l'au moins une ouverture transversale 10 comprend alors la forme de deux trous, chaque trou étant adapté pour recevoir la section du fil. On dispose alors d'une ouverture transversale 10 très facile à fabriquer, par deux simples perçages transversaux dans la nervure 6.

[0038] On peut prévoir que la forme de l'au moins une ouverture transversale 10 comprend, en plus de la forme des deux trous, l'espace situé entre ces deux trous pour former une forme oblongue. Les extrémités arrondies de cette forme oblongue sont adaptées pour chacune recevoir une section du fil. Une telle forme de l'ouverture transversale 10 peut permettre, si la forme du ressort 8 est configurée en conséquence, le passage du ressort 8 à travers l'ouverture transversale 10, en commençant par le côté opposé à l'extrémité d'ancrage 9, jusqu'à ce que tout le ressort 8 ait traversé l'ouverture transversale 10, et qu'il ne reste que l'extrémité d'ancrage 9 disposée dans ladite ouverture transversale 10.

[0039] Enfin, comme représenté en fig. 3, la forme de l'au moins une ouverture transversale 10 peut comprendre, en plus de la forme oblongue précédemment décrite, une partie reliant la forme oblongue à la face supérieure de la nervure 6, l'ouverture transversale 10 étant alors débouchante vers le haut. Une telle disposition peut faciliter la fabrication de l'ouverture transversale 10, par exemple par la réalisation de deux perçages transversaux, et d'un défonçage ou d'un sciage épais par le haut.

[0040] Le dispositif de fixation comporte une pièce intermédiaire 12, munie d'une section de plaquage 13 disposée entre le ressort 8, au niveau de son moyen d'appui 11, et le rail 1. La pièce intermédiaire 12 transmet verticalement l'effort du moyen d'appui 11 du ressort 8 sur le rail 1, de préférence sur le patin du rail 1. La hauteur de la section de plaquage 13 de la pièce intermédiaire 12 entre le rail 1 et le ressort 8 est choisie en fonction de l'espace vertical entre le rail 1 et le moyen d'appui 11 du ressort 8, et en fonction de l'effort d'appui adéquat du ressort 8 sur le rail 1. Cet effort d'appui peut ainsi être

facilement ajusté d'un profil de rail à un autre, en modifiant les dimensions de la pièce intermédiaire 12, sans avoir à modifier le ressort 8.

[0041] Dans le mode de réalisation illustré en fig. 1 et 4, la pièce intermédiaire comporte une nervure inférieure 14 s'insérant entre le patin du rail 1 et la nervure 5. Le calage latéral du rail 1 peut alors être assuré entre deux nervures inférieures 14 de deux pièces intermédiaires 12 de deux dispositifs selon l'invention disposés de part et d'autre du rail 1, comme illustré en fig. 1.

[0042] Le dispositif de l'invention, particulièrement flexible, peut être adapté à des situations très variées. Les dimensions de la pièce intermédiaire 12, et le cas échéant de sa nervure inférieure 14, permettent donc d'adapter le dispositif selon l'invention à différents profils de rail 1, y compris pour un même support 2 et un même ressort 8. Les dimensions de l'ouverture transversale 10 permettent en outre d'adapter le dispositif à différents types de ressort 8.

[0043] La pièce intermédiaire 12 peut avoir aussi pour fonction d'isoler électriquement le rail 1 du support 2.

[0044] De préférence la pièce intermédiaire comporte en outre un moyen l'empêchant de se déplacer longitudinalement par rapport au rail 1.

[0045] Dans un premier mode de réalisation, ce moyen peut être réalisé par une avancée située sur la pièce intermédiaire 12, par exemple au niveau de la nervure inférieure 14 de la pièce intermédiaire 12, ou dans un prolongement vers le haut de ladite nervure inférieure 14, et configurée pour s'insérer dans un enfoncement pratiqué à cet effet dans la nervure 6. Un tel enfoncement peut consister en une partie de l'au moins une ouverture transversale 10. Si par exemple l'ouverture transversale 10 est plus grande que la section de l'extrémité d'ancrage 9 du ressort 8, la partie de l'ouverture transversale 10 non occupée par ladite extrémité d'ancrage 9 peut servir à recevoir ladite avancée. Dans ce cas, la pièce intermédiaire 12 est alors bloquée longitudinalement par l'intermédiaire de la nervure 6.

[0046] La pièce intermédiaire comporte une face concave 15 sur la face supérieure de sa section de plaquage 13, adaptée pour former deux butées devant et derrière le moyen d'appui 11 du ressort 8 par rapport à l'axe du rail 1. La pièce intermédiaire est alors bloquée longitudinalement par l'intermédiaire du ressort 8. Cette face concave 15 peut par exemple avoir une profondeur au moins égale à deux millimètres.

[0047] Le dispositif de fixation selon l'invention offre pour un de ses avantages qu'il ne nécessite pas la présence d'un élément, par exemple une tige, descendant sous le support jusqu'au niveau de la structure, notamment du fait que le moyen d'ancrage est disposé dans la nervure 6 du support 2. Toutefois dans certains cas particuliers, le dispositif de fixation selon l'invention peut être combiné avec de tels éléments dits traversants, par exemple pour améliorer la transmission des efforts latéraux du support vers la structure. Un tel dispositif de fixation ne sort pas du cadre de l'invention.

[0048] Le dispositif de fixation selon l'invention, peut être utilisé dans un procédé de fixation du rail 1 sur le support 2 comprenant les étapes suivantes :

- pose du rail 1 sur le support 2, le cas échéant sur une semelle 7 disposée entre le support 2 et le rail 1,
- introduction du ressort 8 dans l'ouverture 10,
- le cas échéant, levage du moyen d'appui 11 du ressort 8,
- glissement sous le moyen d'appui 11 de la pièce intermédiaire 12, en particulier le glissement s'effectuant dans une direction sensiblement parallèle à la direction longitudinale du rail 1, voir fig. 6 à 8,
- le cas échéant, si le moyen d'appui 11 du ressort 8 a été levé, relâchement du moyen d'appui 11 du ressort 8, de sorte qu'il entre en contact avec la pièce intermédiaire 12 et exerce un effort d'appui du rail 1 sur le support 2.

[0049] Les étapes de levage et de relâchement du moyen d'appui 11 peuvent ne pas être présentes dans le procédé de montage. Le levage et relâchement pourront alors avoir lieu automatiquement lors du glissement de la pièce intermédiaire 12 sous le moyen d'appui 11. On peut par exemple prévoir sur la pièce intermédiaire 12 une pente de levage 22, illustrée en fig. 4, permettant de provoquer le levage du moyen d'appui 11 lorsqu'on glisse la pièce intermédiaire 12 sous le moyen d'appui 11 du ressort 8. Le relâchement se fera ensuite automatiquement lorsque la pièce 12 sera en place, par exemple grâce à la face concave 15.

[0050] Un outil de montage, dont un mode de réalisation est illustré aux fig. 6 à 8, peut être utilisé dans le procédé ci-dessus, particulièrement pour les étapes de glissement, et le cas échéant de levage.

[0051] L'outil de montage peut comporter une base 16, un levier 17 mobile en rotation autour d'un premier axe 18 situé sur la base 16, et une pièce de manœuvre 19. La pièce de manœuvre 19 est reliée au levier 17 par un deuxième axe 20 de rotation. La pièce de manœuvre 19 comprend à l'une de ses extrémités un moyen de préhension 21 du moyen d'appui 11 d'un ressort 8. Selon un mode particulier de réalisation de l'invention illustré aux fig. 6 à 8, la pièce de manœuvre 19 peut comporter deux moyens de préhension 21, un à chaque extrémité, de sorte à faciliter l'utilisation de l'outil de montage. En effet l'opérateur a alors le choix du côté par lequel la pièce intermédiaire 12 est glissée sous le moyen d'appui 11.

[0052] Un tel outil de montage peut être utilisé dans le procédé de montage ci-dessus, dont les étapes sont alors :

- pose du rail 1 sur le support 2, le cas échéant sur une semelle 7 disposée entre le support 2 et le rail 1,
- introduction du ressort 8 dans l'ouverture 10,
- prise du ressort 8 par le moyen de préhension 21. Le moyen de préhension 21 peut par exemple avoir

une forme en C, l'ouverture du C pouvant accueillir la section du fil plié constituant le ressort 8 le cas échéant,

- le cas échéant, levage du moyen d'appui 11 du ressort 8, par le moyen de préhension 21.
- glissement sous le moyen d'appui 11 de la pièce intermédiaire 12, en particulier le glissement s'effectuant dans une direction sensiblement parallèle à la direction longitudinale du rail 1, le glissement pouvant être effectué par une poussée de la base 16 sur la pièce intermédiaire 12,
- le cas échéant, si le moyen d'appui 11 du ressort 8 a été levé, relâchement du moyen d'appui 11 du ressort 8, de sorte qu'il entre en contact avec la pièce intermédiaire 12 et exerce un effort de maintien du rail 1 sur le support 2,
- le moyen de préhension peut ensuite être séparé du moyen d'appui 11 du ressort 8.

[0053] L'outil de montage peut être intégré à une machine permettant d'automatiser le procédé ci-dessus. Dans ce cas, un procédé simplifié peut être à privilégier. Il peut alors notamment être préférable que les étapes de levage et de relâchement du moyen d'appui 11 ne soient pas présentes mais que le levage et relâchement soient induits par l'étape de glissement, comme expliqué ci-dessus.

[0054] Avantagusement, l'outil de montage est dimensionné de sorte à ce que lorsque le moyen d'appui 11 du ressort est en position levée, soit juste après l'étape de levage, la base 16 soit en contact avec la pièce intermédiaire 12, en position pour pousser la pièce intermédiaire 12 pour effectuer l'étape de glissement.

[0055] La base 16 peut comporter une rainure, par exemple sur sa partie basse. La rainure a une forme adaptée pour s'emboîter sur la nervure 6, de sorte que la base 16 soit guidée le long de la nervure 6 lors de l'étape de glissement. Le glissement peut ainsi être guidé pour être parallèle à la direction longitudinale du rail 1.

[0056] Une pluralité de dispositifs de fixation selon l'invention peut faire partie d'un ensemble comportant un rail 1 et une structure 3, la structure 3 étant continue ou non continue. Les supports 2 peuvent être réalisés en une pièce unique commune à la pluralité de dispositifs de fixation, ou en une pluralité de pièces distinctes, chacune formant un support 2. Les supports 2 sont solidaires de la structure 3, cette solidarisation étant effectuée par tout moyen connu, telle qu'un collage utilisant une résine, ou un autre moyen chimique ou mécanique.

[0057] L'ensemble, en particulier lorsque la structure 3 est continue, peut comporter des dispositifs de fixation disposés le long du rail 1 à des distances différentes les uns des autres. Notamment, lorsque le support 2 est commun à plusieurs dispositifs de fixation le long du rail et que la nervure 5 est continue entre ces dispositifs, la localisation des dispositifs de fixation ne dépend que de l'endroit où sont présentes des ouvertures 7 dans la nervure 5. On peut alors pratiquer les ouvertures 7 dans la

nervure 5 aux endroits voulus, par exemple par usinage, ce qui résulte en un intervalle flexible entre deux dispositifs de fixation consécutifs, intervalle à choisir pour que le placement des dispositifs de fixation soit le plus adéquat par rapport au tracé de la voie ferrée. On peut donc obtenir un ensemble dans lequel deux dispositifs de fixation sont disposés de telle manière qu'une première distance les sépare, et deux dispositifs de fixation sont disposés de telle manière qu'une deuxième distance les sépare. Le rapport de la deuxième distance sur la première distance peut par exemple strictement supérieur à 1 et inférieur à 2, de préférence compris entre 1,1 et 1,5.

[0058] Typiquement ladite distance peut être plus grande pour des dispositifs de fixation disposés à l'extérieur d'une courbe, et plus petite pour des dispositifs de fixation disposés à l'intérieur d'une courbe. On peut aussi réduire ladite distance pour augmenter le nombre de fixations globalement sur une partie de voie telle qu'une courbe.

[0059] Bien que la description ci-dessus se base sur des modes de réalisation particuliers, elle n'est nullement limitative de la portée de l'invention, et des modifications peuvent être apportées, notamment par substitution d'équivalents techniques ou par combinaison différente de tout ou partie des caractéristiques développées ci-dessus.

Revendications

1. Dispositif de fixation d'un rail (1), comprenant :

- un support (2) muni d'au moins une nervure (6),
- un ressort (8), muni d'au moins une extrémité d'ancrage (9) et d'un moyen d'appui (11), et étant apte, par son moyen d'appui (11), à maintenir en appui ledit rail (1) sur ledit support (2), et
- un moyen d'ancrage, apte à ancrer le ressort (8) au support (2) par son au moins une extrémité d'ancrage (9),

ledit support (2) pouvant être une partie d'une pièce commune à plusieurs dispositifs de fixation le long du rail (1),

caractérisé en ce que le moyen d'ancrage consiste en au moins une ouverture transversale (10) dans la nervure (6) du support (2), dans laquelle est inséré ledit ressort (8) par son au moins une extrémité d'ancrage, et **en ce que** ledit dispositif comporte en outre une pièce intermédiaire (12) disposée entre ledit ressort (8) et ledit rail (1), ladite pièce intermédiaire (12) comprenant une face concave (15) d'une profondeur adaptée pour former deux butées devant et derrière le moyen d'appui (11) du ressort (8) par rapport à l'axe du rail (1).

2. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel ladite profondeur est au moins égale à deux

millimètres.

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la forme de ladite au moins une ouverture (10) englobe au moins la forme de la section de ladite au moins une extrémité d'ancrage (9) dudit ressort (8).

4. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le ressort (8) se présente en fil plié, et la forme de ladite au moins une ouverture (10) comprend la forme de deux trous adaptés pour recevoir chacun une section dudit fil.

5. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la forme de ladite au moins une ouverture (10) comprend en outre l'espace situé entre les deux trous pour former une forme oblongue, les deux extrémités arrondies de ladite forme oblongue étant adaptées pour recevoir chacune une section dudit fil, ainsi qu'une partie reliant ladite forme oblongue à la face supérieure de la nervure (6).

6. Dispositif selon la revendication précédente, comportant une pièce intermédiaire (12) disposée entre ledit ressort (8) et ledit rail (1), ladite pièce intermédiaire (12) comprenant une avancée configurée pour s'insérer dans ladite au moins une ouverture (10).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la face supérieure (4) du support (2) recevant le rail est inclinée par rapport à la face inférieure (5) du support (2), de sorte à permettre une pose inclinée du rail (1), par rotation autour de son axe longitudinal, en particulier d'un angle au moins égal à deux pour cent.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre une semelle (7) élastique disposée entre le rail (1) et le support (2).

9. Procédé de fixation d'un rail (1) sur un support (2) par le moyen d'au moins un dispositif selon l'une des revendications précédentes, comportant les étapes suivantes :

- pose dudit rail (1) sur le support (2), le cas échéant sur une semelle (7) disposée entre le support (2) et le rail (1),
- introduction du ressort (8) dans ladite au moins une ouverture (10),
- glissement sous le moyen d'appui (11) de la pièce intermédiaire (12).

10. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'opération de glissement est effectuée à l'aide d'un outil de montage.

11. Outil de montage apte à mettre en œuvre un procédé selon la revendication précédente, comportant une base (16) apte à exercer une poussée sur la pièce intermédiaire (12), un levier (17) mobile en rotation autour d'un premier axe (18) situé sur la base (16), et une pièce de manœuvre (19), munie à l'une de ses extrémités d'un moyen de préhension (21) du moyen d'appui (11), et reliée audit levier (17) par un deuxième axe de rotation (20). 5
12. Outil selon la revendication précédente dans lequel ladite base (16) comporte une rainure de forme adaptée pour s'emboîter sur ladite nervure (6), de sorte que ladite base (16) soit guidée le long de ladite nervure (6) lors de l'étape de glissement. 10
13. Ensemble comportant un rail (1), une structure (3), et une pluralité de dispositifs de fixation selon l'une des revendications 1 à 8 disposés le long dudit rail (1), les supports (2) desdits dispositifs de fixation étant solidaires de ladite structure (3), la structure (3) pouvant être continue, c'est-à-dire composée d'une pièce unique sur lequel sont fixés la pluralité de dispositifs de fixation disposés le long du rail (1), ou discontinue, c'est-à-dire composée d'une pluralité de pièces, chaque dispositif de fixation disposé le long du rail (1) étant fixé à une pièce. 20
14. Ensemble selon la revendication précédente, comportant une structure (3) continue, au moins deux dispositifs de fixation consécutifs étant disposés le long du rail (1) à une première distance, et au moins deux dispositifs de fixation consécutifs étant disposés le long du rail (1) à une deuxième distance différente de la première distance, en particulier le rapport de la deuxième distance sur la première distance étant strictement supérieur à 1 et inférieur à 2, de préférence compris entre 1,1 et 1,5. 25

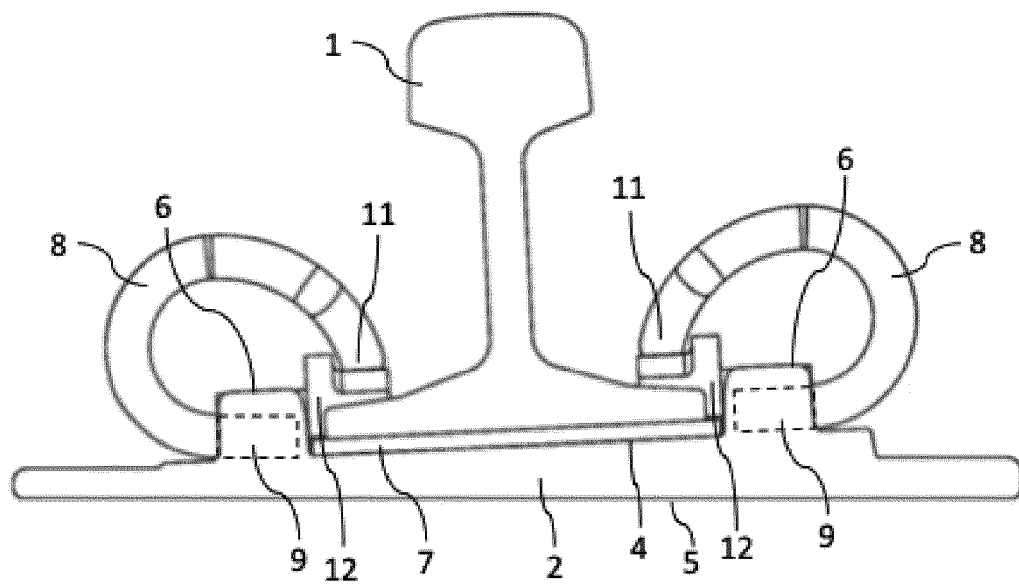
40

45

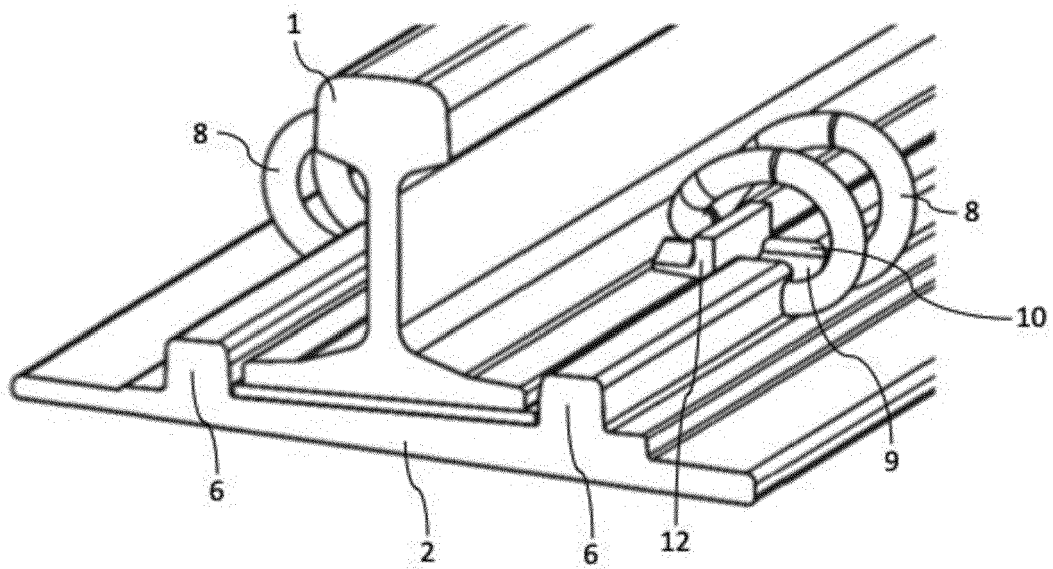
50

55

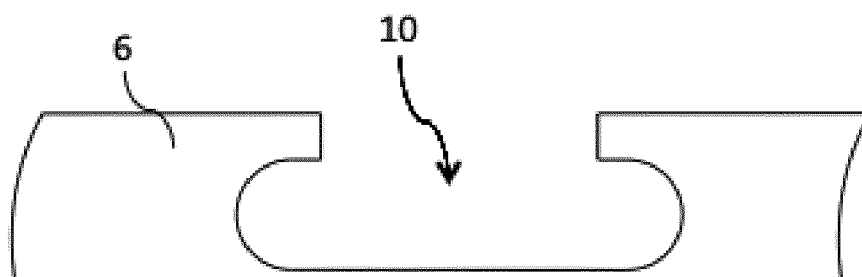
[Fig. 1]



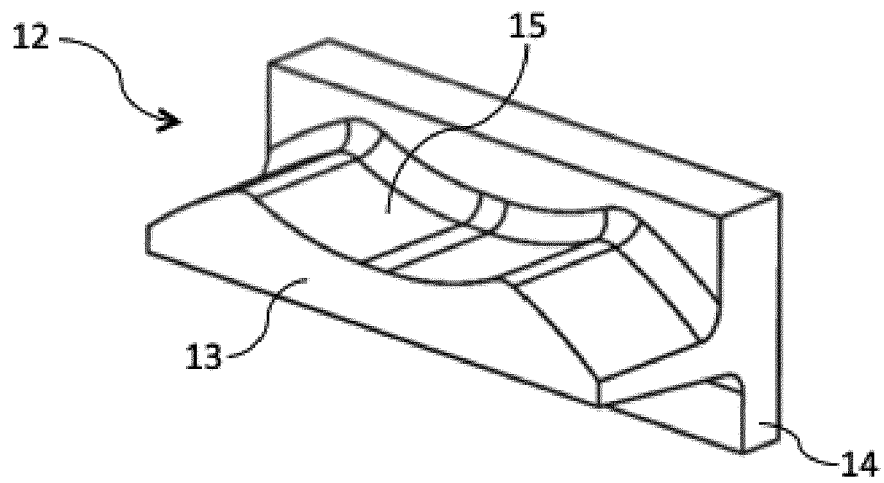
[Fig. 2]



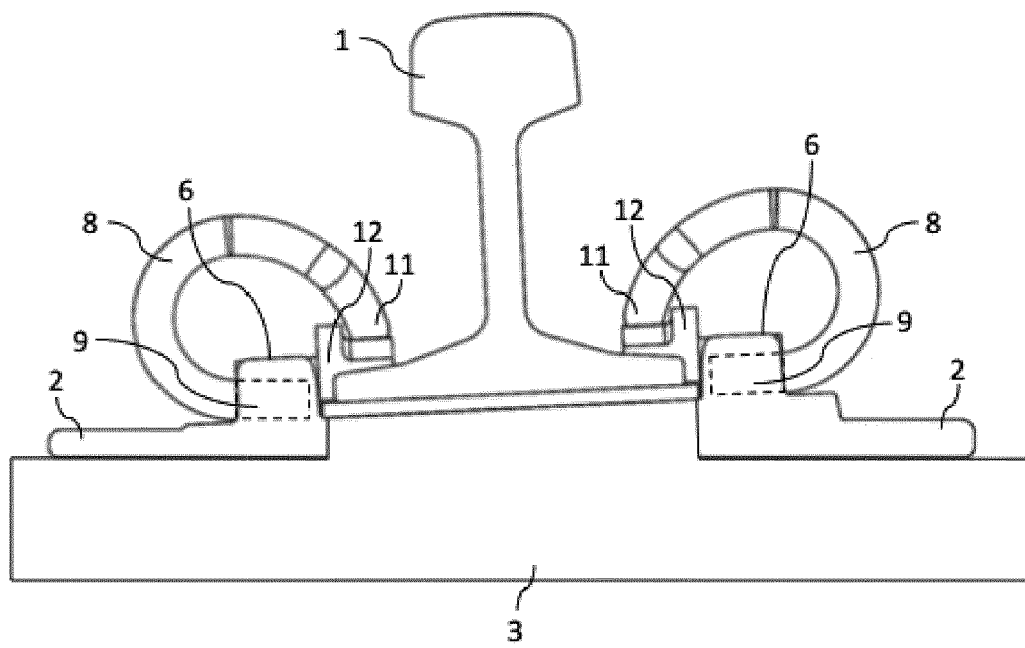
[Fig. 3]



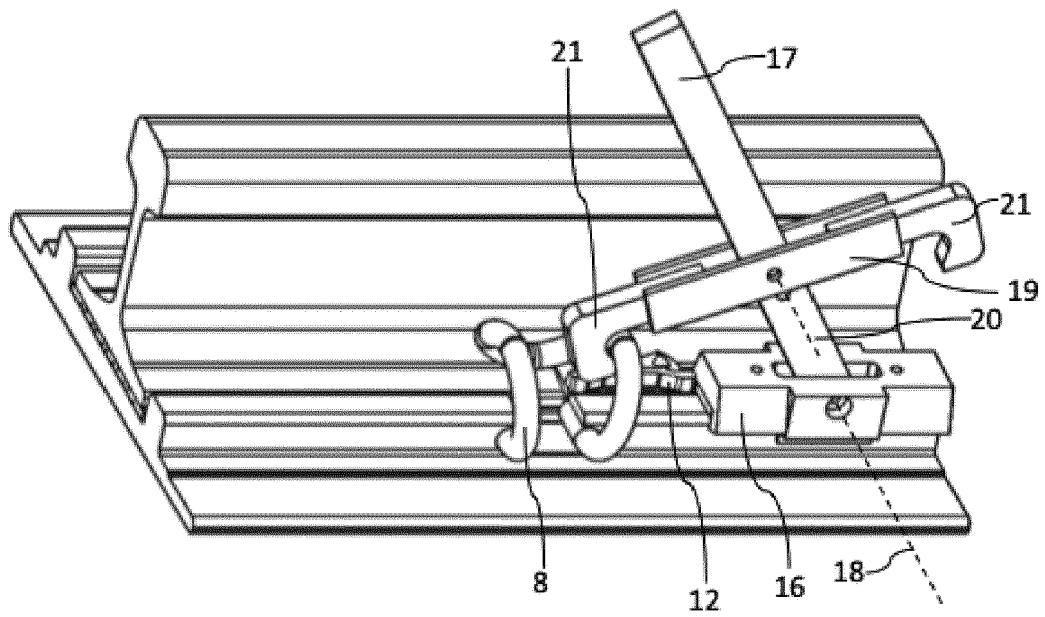
[Fig. 4]



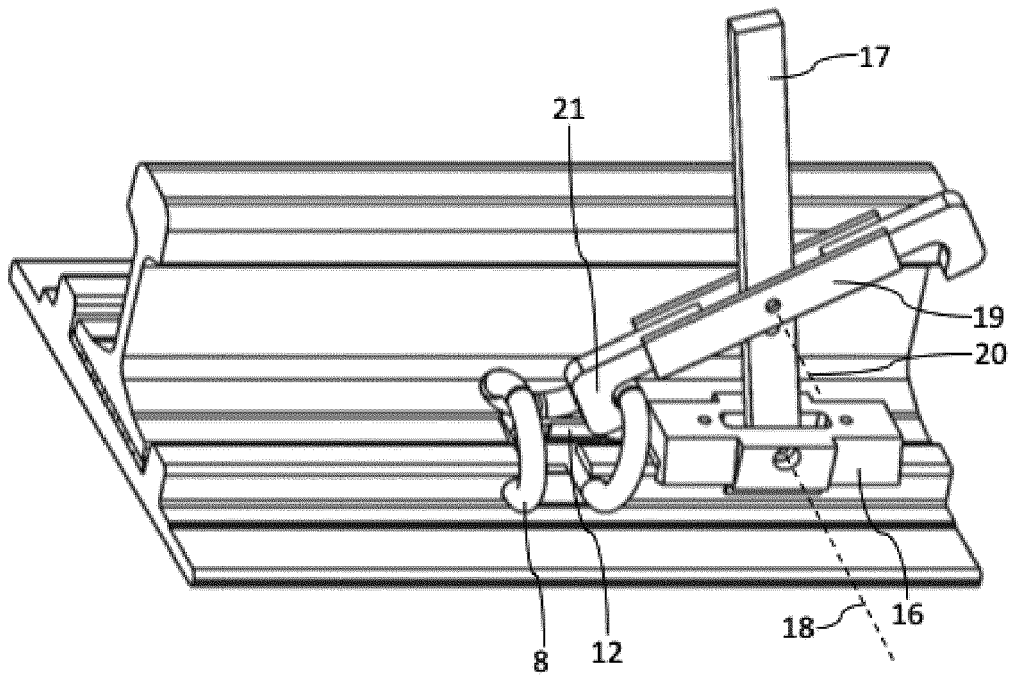
[Fig. 5]



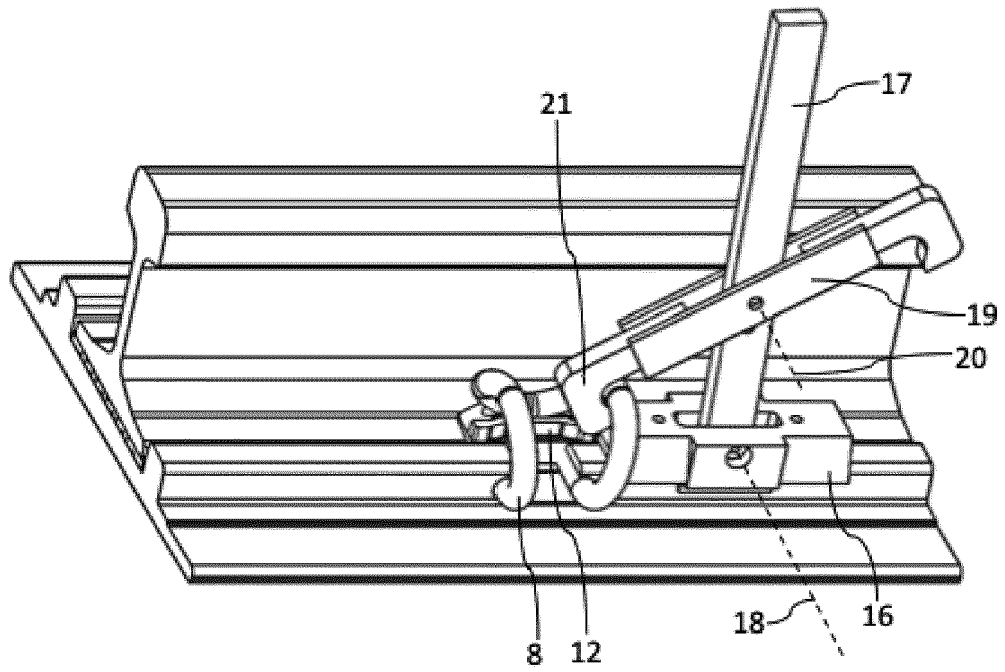
[Fig. 6]



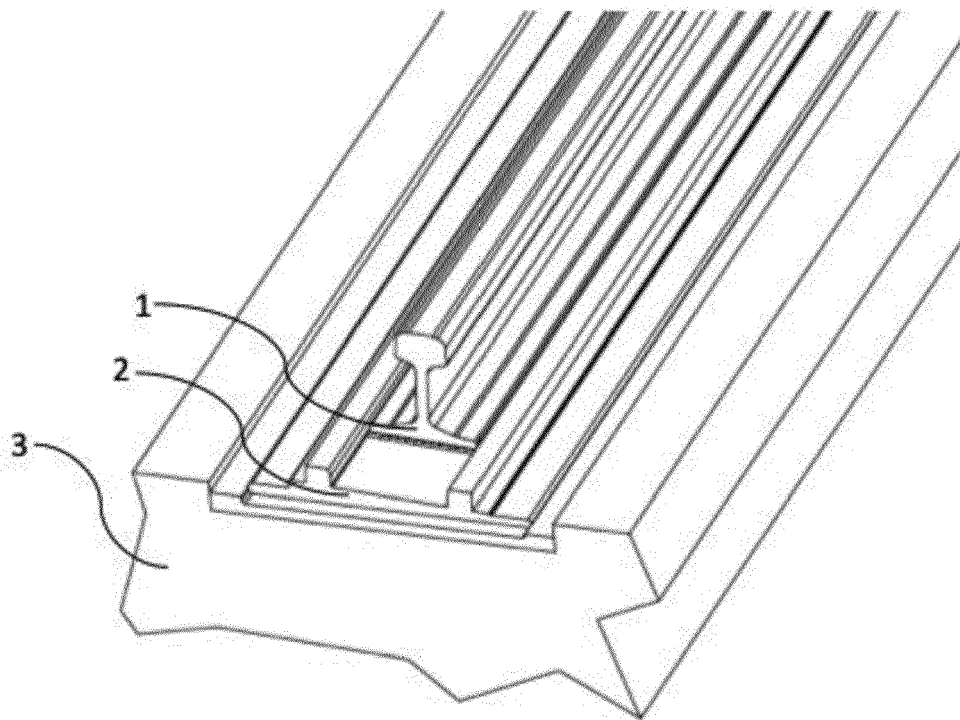
[Fig. 7]



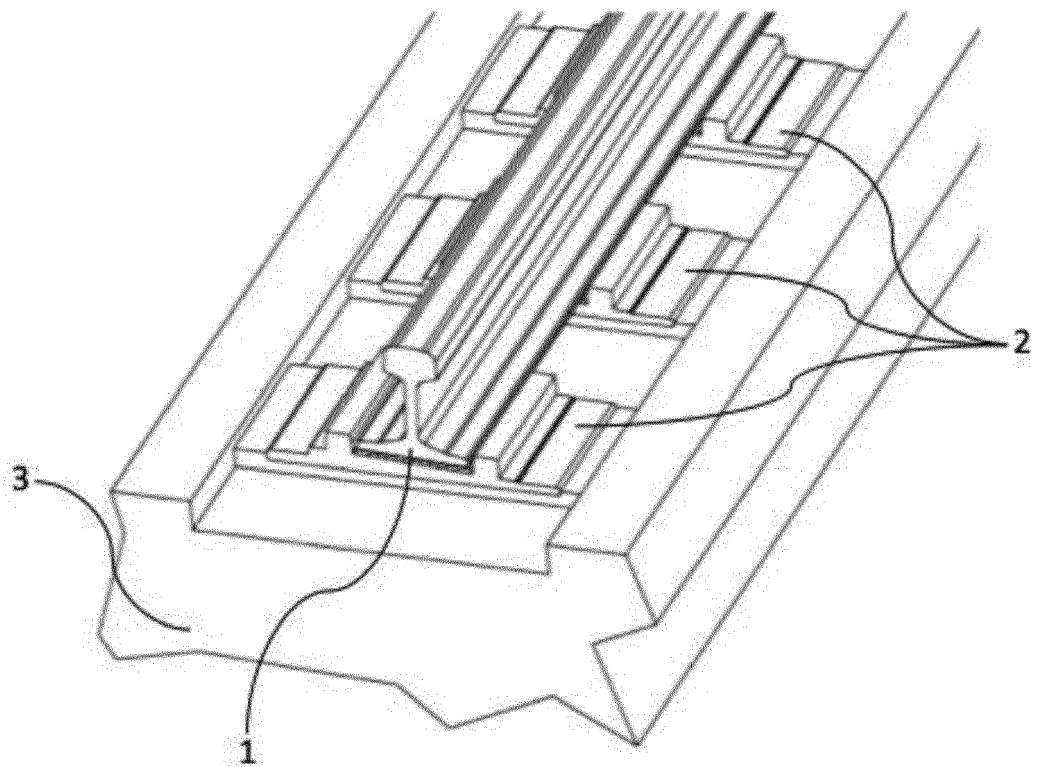
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 16 7285

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y,D	WO 96/32537 A1 (EVERTS & VAN DER WEIJDEN EXPLOR [NL]; CALUSINSKI RICHARD ROBERT [AU]) 17 octobre 1996 (1996-10-17) * colonnes 3,4; figures *	1-14	INV. E01B9/40 E01B9/48 E01B26/00
Y	GB 1 271 186 A (ELASTIC RAIL SPIKE COMPANY LTD [GB]) 19 avril 1972 (1972-04-19) * pages 2,3 *	1-14	
X	DE 27 00 245 A1 (HODEL HANS) 14 juillet 1977 (1977-07-14)	11	
A	* pages 8-11; figures *	1-10, 12-14	
A	DE 11 46 086 B (KLOECKNER WERKE AG) 28 mars 1963 (1963-03-28) * le document en entier *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		20 septembre 2021	Movadat, Robin
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 21 16 7285

5 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.

20-09-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9632537 A1	17-10-1996	CA 2192973 A1 US 5823426 A WO 9632537 A1	17-10-1996 20-10-1998 17-10-1996
GB 1271186 A	19-04-1972	AUCUN	
DE 2700245 A1	14-07-1977	AT 347491 B BR 7700121 A DE 2700245 A1 IT 1077558 B	27-12-1978 06-09-1977 14-07-1977 04-05-1985
DE 1146086 B	28-03-1963	AUCUN	

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

- DE 19612620 [0004]
- WO 9632537 A [0005]
- FR 2365003 [0006]