



**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**07.11.2012 Bulletin 2012/45**

(51) Int Cl.:  
**E01B 7/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **12305494.2**

(22) Date de dépôt: **03.05.2012**

(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**

(30) Priorité: **06.05.2011 FR 1153913**

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

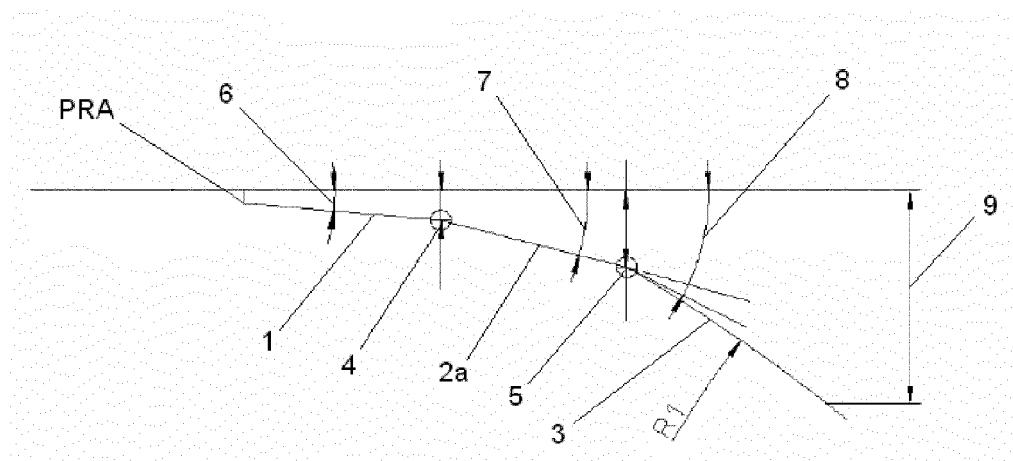
(72) Inventeur: **Barresi, Francesco**  
**67000 STRASBOURG (FR)**

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al**  
**Cabinet Nuss**  
**10, rue Jacques Kablé**  
**67080 Strasbourg Cedex (FR)**

(54) **Aiguille pour appareil de voie**

(57) La présente invention a pour objet une aiguille pour appareil de voie caractérisée en ce qu'elle comporte un tracé géométrique arrangé pour former, sur l'ensemble de sa longueur, au moins un angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule impactant

l'aiguille en un point considéré, l'angle formé présentant une variation discontinue sur la longueur de l'aiguille de telle sorte que cet angle génère une force d'impact inversement proportionnelle à la probabilité de l'impact entre une roue de véhicule et l'aiguille au point considéré.



**Fig. 2**

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine ferroviaire des appareils de voie et plus spécifiquement à la géométrie particulière de ces appareils de voie.

**[0002]** L'application de la présente invention se rapporte à tous les appareils de voie pour véhicules ferroviaires. Les appareils de voie assurent le support et le guidage de véhicules au niveau d'embranchements et permettent une division dans le tracé ferroviaire en partageant une voie mère en deux voies filles. Classiquement, ces appareils de voie sont divisés en trois portions :

- une première partie qui forme la partie aiguillage et comprend les aiguilles mobiles et les contre-aiguilles,
- une seconde partie, intermédiaire, formée par de la voie courante, et
- une troisième partie qui comporte le coeur de croisement et les contre-rails.

**[0003]** Dans le cadre de la division du tracé ferroviaire, au moins une des voies filles présente une déviation avec une géométrie courbe de façon à séparer son propre tracé de celui de la seconde voie fille. La construction de la courbure de cette courbe impose un certain nombre de contraintes techniques en raison, notamment, de la force centrifuge exercée sur le véhicule en mouvement guidé par la voie fille déviante.

**[0004]** Par ailleurs, lorsqu'un véhicule traverse l'appareil de voie et emprunte la voie fille déviée, il supporte, du fait de la courbure de la voie, un choc en entrée d'aiguillage dont la force agit défavorablement sur le véhicule mais également sur la structure de l'appareil de voie. Ceci amène les aiguilles de l'appareil de voie à supporter une usure plus importante au niveau de leurs extrémités respectives positionnées en entrée d'appareil de voie.

**[0005]** Une solution optimale pour gérer le choc entre les roues du véhicule et l'appareil de voie consiste à utiliser un aiguillage dont la courbure comporte un tracé géométrique tangentiel au joint de pointe JP de l'aiguille; ce joint de pointe JP est un point théorique, où l'aiguille rejoint le contre-aiguille, qui prolonge l'aiguille au-delà de la pointe réelle de l'aiguille PRA. Cependant, si une telle solution, représentée sur la figure 1, est idéale en termes de gestion des forces s'exerçant sur les faces de l'aiguille en entrée d'appareil de voie, elle présente également l'inconvénient d'imposer une courbure large avec un changement de direction qui ne devient effectif qu'après une longue distance. La longue distance de cette courbure tangentielle nécessite, par conséquent, suffisamment de surface pour que l'appareil de voie puisse être positionné correctement et ne permet pas une mise en oeuvre du dispositif dans des zones où des restrictions spatiales sont rencontrées. Par ailleurs, la longue distance de la courbure se trouve reportée sur chacun des éléments de l'appareil de voie. Les différents éléments de

l'appareil de voie présentent alors des longueurs plus importantes et donc un usinage en conséquence, générant des coûts d'autant plus importants.

**[0006]** Pour contourner ces différentes contraintes, une solution a été proposée par le document FR 2 608 647. Cette solution impose que le point de départ dans l'aiguillage de l'arc cycloïdal de la courbure précède le point de départ des lames de l'aiguillage ferroviaire avec une géométrie en arc de cercle de la courbure qui soit orientée tangentiellement à l'axe de déviation de la voie fille déviée. Cependant, un véhicule en déplacement sur une voie ferroviaire comporte un ballant naturel qui peut décaler l'impact entre les roues du véhicule et l'appareil de voie plus profondément dans l'aiguillage. Aussi, dans l'arrangement du dispositif du document FR 2 608 647, en dépit du décalage de la géométrie en arc de cercle de la courbure, cette solution ne considère pas le décalage d'un point d'impact dû au ballant du véhicule.

**[0007]** La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients.

**[0008]** A cet effet, elle a pour objet une aiguille pour appareil de voie caractérisée en ce qu'elle comporte un tracé géométrique arrangé pour former, sur l'ensemble de sa longueur, au moins un angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule impactant l'aiguille en un point considéré, l'angle formé présentant une variation discontinue sur la longueur de l'aiguille, de telle sorte que cet angle génère une force d'impact inversement proportionnelle à la probabilité de l'impact entre une roue de véhicule et l'aiguille au point considéré.

**[0009]** L'invention a également pour objet une branche de déviation pour appareil de voie formée par un ou plusieurs éléments de support et/ou de guidage d'au moins une roue de véhicule, caractérisée en ce qu'elle intègre au moins une aiguille selon l'invention.

**[0010]** L'invention a aussi pour objet un appareil de voie caractérisé en ce qu'il intègre au moins une aiguille et/ou une branche de déviation selon l'invention.

**[0011]** L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est la représentation schématique de la géométrie d'une aiguille d'appareil de voie selon l'art antérieur par rapport à l'axe rectiligne d'un contre-aiguille, l'aiguille présentant une géométrie tangentielle par rapport au joint de pointe,
- la figure 2 est la représentation schématique de la géométrie d'une aiguille de l'invention selon un premier mode de réalisation par rapport à l'axe rectiligne d'un contre-aiguille, la portion intermédiaire de l'aiguille étant rectiligne,
- la figure 3 est la représentation schématique de la géométrie d'une aiguille de l'invention selon un second mode de réalisation par rapport à l'axe rectiligne d'un contre-aiguille, la portion intermédiaire de

l'aiguille formant une courbe,

- les figures 4a et 4b qui sont les représentations schématiques respectives, selon une section perpendiculaire à l'axe des rails d'un appareil de voie, d'un couple de roues parfaites et d'un couple de roues non-parfaites positionné sur un appareil de voie au point où le couple de roue a subi un déplacement latéral imposé par l'aiguille.

**[0012]** L'invention se rapporte à un appareil de voie, ou dispositif d'aiguillage, et notamment à la géométrie d'au moins une branche de déviation que cet appareil intègre et plus particulièrement à l'aiguille qui forme l'extrémité de guidage de cette branche de déviation.

**[0013]** L'aiguille de l'invention comporte un tracé géométrique arrangé pour former, sur l'ensemble de sa longueur, au moins un angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule impactant l'aiguille en un point considéré, l'angle formé présentant une variation discontinue sur la longueur de l'aiguille, de telle sorte que cet angle génère une force d'impact inversement proportionnelle à la probabilité de l'impact entre une roue de véhicule et l'aiguille au point considéré. Ce tracé géométrique permet à l'aiguille de présenter, d'une part, un angle d'impact de plus faible importance en entrée d'appareil de voie et, d'autre part, un angle d'impact de plus grande importance en profondeur de l'appareil de voie. Ainsi, l'angle d'impact est, d'une part, plus faible au niveau de l'extrémité de l'aiguille où la probabilité d'impact entre une roue d'un véhicule et une des faces latérales de l'aiguille est la plus importante, et, d'autre part, au contraire, plus important lorsque cette probabilité d'impact diminue. Le tracé géométrique de l'aiguille de l'invention permet alors de limiter l'usure due aux impacts de roues de véhicules contre l'une de ses faces latérales.

**[0014]** De façon générale, l'aiguille de l'invention comporte un tracé géométrique de sorte que, selon une direction orientée depuis l'entrée vers la sortie de l'appareil de voie, ce tracé présente :

- une première portion 1 rectiligne réalisant un premier angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule,
- une seconde portion 2a, 2b, ou portion intermédiaire, réalisant au moins un second angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule, de sorte que ce second angle soit au moins supérieur au premier angle,
- une troisième portion 3 prolongeant la seconde portion 2a, 2b et formant une courbe R1 définie.

**[0015]** L'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule qui entre dans l'appareil de voie au niveau de l'extrémité de l'aiguille, correspond sensiblement à un axe parallèle à l'axe du contre-aiguille de l'appareil de voie. Le premier angle, que réalise la première portion 1 de l'aiguille, forme un angle d'impact 6, préférentiellement de l'ordre de  $0,05^\circ$  à  $0,5^\circ$  et idéalement de l'ordre

de  $0,1^\circ$  à  $0,3^\circ$ , qui est défini en fonction de la vitesse et du rayon choisi. Ce premier angle d'impact 6, porté par la première portion 1 de l'aiguille, est positionné au niveau de l'extrémité de l'aiguille à l'entrée de l'appareil de voie, au niveau de la portion 1 de l'aiguille, où la probabilité d'impact entre une roue de véhicule et une des faces latérales de l'aiguille est la plus importante.

**[0016]** Selon un mode de réalisation préféré, ce premier angle d'impact 6 présente une valeur d'angle suffisamment faible pour limiter la force d'impact entre une roue de véhicule et une des faces latérales de l'aiguille. Selon une particularité de réalisation non limitative de l'invention, le premier angle 6, porté par la première portion 1, est formé par une variation de la largeur de l'aiguille. Ainsi, l'aiguille, depuis sa pointe, qui forme une extrémité fine vers le corps qui s'élargit jusqu'à atteindre la largeur standard d'un rail, présente une variation de sa largeur qui définit le premier angle d'impact 6. La longueur de l'aiguille, qui porte cet élargissement de largeur de l'aiguille, réalise alors la première portion 1 de l'aiguille.

**[0017]** Le second angle 7, que réalise la seconde portion 2a, 2b de l'aiguille ou portion intermédiaire, forme, lui, un angle d'impact plus important que le premier angle d'impact 6, c'est-à-dire préférentiellement de l'ordre de  $0,2^\circ$  à  $0,8^\circ$  et idéalement de l'ordre de  $0,3^\circ$  à  $0,7^\circ$ , et qui est défini en fonction de la vitesse et du rayon choisi. Ce second angle d'impact 7, porté par la seconde portion 2a, 2b de l'aiguille, est positionné à la suite de la première portion 1 de l'aiguille, plus en profondeur par rapport à l'extrémité située au niveau de l'entrée de l'appareil de voie. Ce second angle d'impact 7, qui présente une valeur d'angle supérieure à celle du premier angle d'impact 6, se trouve alors localisé le long de la portion 2 de l'aiguille, où la probabilité d'impact entre une roue de véhicule et une des faces latérales de l'aiguille est moins importante.

**[0018]** La troisième portion 3 de l'aiguille est positionnée à la suite de la seconde portion 2a, 2b de l'aiguille et réalise une courbe R1 dont la courbure correspond à la courbure définie par la branche de déviation et est poursuivie par le cœur de voie du dispositif d'aiguillage.

**[0019]** Il convient de noter que, pour qu'un véhicule puisse se déplacer le long de deux rails parallèles, les roues du véhicule sont coniques, de sorte que la largeur qui sépare deux roues opposées d'un véhicule est inférieure à la largeur qui sépare les deux rails parallèles d'un réseau ferroviaire. Cette différence de largeur évite un blocage des roues entre les rails, mais génère également un ballant naturel exercé par tout véhicule en déplacement sur une voie ferroviaire. Ce ballant naturel agit alors sur le point d'impact de la roue du véhicule contre l'aiguille en décalant le point d'impact plus ou moins profondément le long de l'aiguille par rapport à l'extrémité située au niveau de l'entrée de l'appareil de voie.

**[0020]** Lorsque la roue du véhicule est dite parfaite, elle présente un mode de fonctionnement et un comportement sensiblement identique, ou du moins très proche,

de celui d'une roue neuve ou d'un modèle de fonctionnement théorique.

**[0021]** Selon un mode de réalisation particulier mais non limitatif de l'invention, la première portion 1 correspond à la longueur de l'aiguille qui porte l'ensemble des points d'impacts potentiels entre une roue parfaite de véhicule et l'aiguille. Cette première portion 1 est alors formée par la longueur de l'aiguille située entre l'extrémité de l'aiguille et le point de l'aiguille au niveau duquel le déplacement latéral imposé par l'aiguille à cette roue parfaite correspond à la différence 11 qui existe entre la largeur 10 séparant deux roues parfaites opposées d'un véhicule et la largeur 9 séparant les deux rails parallèles d'un réseau ferroviaire, comme schématisé sur la figure 4a. Ainsi, dans ce mode de réalisation, l'aiguille de l'invention est caractérisée en ce que la première portion 1 rectiligne est positionnée sur la distance de l'aiguille qui porte au moins l'ensemble des points d'impact susceptibles d'exister entre l'aiguille et une roue parfaite de véhicule.

**[0022]** Lorsque la roue du véhicule est dite non-parfaite, elle présente un mode de fonctionnement et/ou un comportement qui diffèrent de celui d'une roue neuve ou d'un modèle de fonctionnement théorique. Les roues non-parfaites correspondent couramment à des roues usées. Du fait de l'usure, la forme conique des roues se creuse et la largeur qui sépare deux roues non-parfaites opposées d'un véhicule est moins importante que celle qui séparerait les deux roues parfaites opposées d'un même véhicule. Par conséquent, le ballant naturel d'un véhicule équipé de roues non-parfaites devient plus important que lorsque ce même véhicule est équipé de roues parfaites. Du fait de cette séparation moins importante entre les deux roues opposées du véhicule et du ballant plus important, les roues non-parfaites du véhicule présentent une probabilité plus importante d'effectuer un impact contre l'aiguille, localisé plus profondément dans l'appareil de voie.

**[0023]** Selon un mode de réalisation particulier mais non limitatif de l'invention, la seconde portion 2a, 2b correspond à la longueur de l'aiguille qui porte l'ensemble des points d'impacts potentiels entre l'aiguille et une roue non-parfaite de véhicule et qui ne sont pas positionnés sur la première portion 1 de l'aiguille. Cette seconde portion 2a, 2b est alors formée par la longueur de l'aiguille située entre la première portion 1 et le point de l'aiguille au niveau duquel le déplacement latéral imposé par l'aiguille à cette roue non-parfaite correspond à la différence 13 existant entre la largeur 12 qui sépare deux roues non-parfaites opposées d'un véhicule et la largeur 9 qui sépare les deux rails parallèles d'un réseau ferroviaire, comme schématisé sur la figure 4b. Ainsi, dans ce mode de réalisation, l'aiguille de l'invention est caractérisée en ce que la seconde portion 2a, 2b est positionnée sur la distance de l'aiguille qui porte au moins l'ensemble des points d'impact susceptibles d'exister entre l'aiguille et une roue non-parfaite de véhicule et qui ne sont pas positionnés sur la première portion 1 de

l'aiguille.

**[0024]** Selon un premier mode de réalisation particulier de cette seconde portion 2a, présenté sur la figure 2, cette seconde portion 2a est rectiligne. La différence entre le premier angle d'impact 6 de la première portion 1 rectiligne et le second angle d'impact 7 de la seconde portion 2a rectiligne réalise une rupture de continuité dans le profil géométrique de l'aiguille au niveau d'un point de jonction 4. Cette rupture de continuité forme ainsi un jarret entre la première portion 1 et la seconde portion 2a de l'aiguille. De même, la jonction 5 entre la seconde portion 2a et la courbe R1 de la troisième portion 3 de l'aiguille peut présenter une rupture de continuité lorsque l'angle 8, que forme l'extrémité de la courbe R1 de la troisième portion 3, est différent et/ou supérieur au second angle d'impact 7 de la seconde portion 2a rectiligne.

**[0025]** Selon un second mode de réalisation particulier de cette seconde portion 2b, présentée sur la figure 3, cette seconde portion 2b est formée par une courbe R2, dont le rayon de courbure est inférieur au rayon de courbure de la courbe R1 de la troisième portion 3 ou de la sortie d'appareil de voie et/ou dont la longueur est inférieure à la longueur de la courbure de la courbe R1 de la troisième portion 3 ou de la sortie d'appareil de voie. Dans ce second mode de réalisation, les points de jonction 4, 5 entre respectivement, d'une part, les première 1 et seconde 2b portions et, d'autre part, les seconde 2b et troisième 3 portions, peuvent ne pas former une rupture en jarret du tracé géométrique mais au contraire une modification progressive de l'angle d'impact. Ainsi, la courbe R1 de la seconde portion 2b présente un angle d'impact à son extrémité au point de jonction 4 avec la première portion 1, qui est au moins égal à l'angle d'impact 6 de la première portion 1. De même, l'angle d'impact de cette courbe à son extrémité au point de jonction 5 avec la troisième portion 3 est au plus égal à l'angle d'impact de la troisième portion 3 au niveau de ce point de jonction 5.

**[0026]** Selon un mode de réalisation particulier, compatible avec le second mode de réalisation précédemment décrit, la seconde portion 2b est formée par une courbe R2, dont la longueur est inférieure à la longueur de la première portion 1 de l'aiguille.

**[0027]** Ces différentes variantes de l'aiguille permettent de limiter l'impact de roues de véhicules contre la face latérale de l'aiguille, qui génère la déviation de ces roues, tout en autorisant des contraintes de longueur et de courbure. De plus, cette diminution de la longueur imposée par la géométrie de l'aiguille permet également une diminution du volume d'usure et indirectement une réduction d'au moins une partie des coûts de fabrication.

**[0028]** L'aiguille de l'invention, dans toutes ses variantes, est adaptée pour être intégrée dans une branche de déviation pour appareil de voie, cette branche de déviation pouvant également être formée par un ou plusieurs éléments de support et/ou de guidage d'au moins une roue de véhicule. La branche de déviation, en intégrant une aiguille présentant le tracé géométrique particulier

de l'invention, présente elle-même un tracé géométrique permettant de limiter l'impact des roues de véhicules contre une des faces latérales du rail qui génère la déviation.

**[0029]** L'aiguille et la branche de déviation de l'invention sont adaptées pour intégrer un appareil de voie, notamment de type aiguillage.

**[0030]** Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

## Revendications

1. Aiguille pour appareil de voie **caractérisée en ce qu'elle** comporte un tracé géométrique arrangé pour former, sur l'ensemble de sa longueur, au moins un angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule impactant l'aiguille en un point considéré, l'angle formé présentant une variation discontinue sur la longueur de l'aiguille, de telle sorte que cet angle génère une force d'impact inversement proportionnelle à la probabilité de l'impact entre une roue de véhicule et l'aiguille au point considéré, l'aiguille comportant un tracé géométrique, de sorte que, selon une direction orientée depuis l'entrée vers la sortie de l'appareil de voie, ce tracé présente :

- une première portion (1) rectiligne réalisant un premier angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule et positionnée sur la distance de l'aiguille qui porte au moins l'ensemble des points d'impact susceptibles d'exister entre l'aiguille et une roue parfaite de véhicule,
- une seconde portion (2a, 2b) réalisant au moins un second angle avec l'axe principal de déplacement d'une roue de véhicule de sorte que ce second angle soit au moins supérieur au premier angle et positionnée sur la distance de l'aiguille qui porte au moins l'ensemble des points d'impact susceptibles d'exister entre l'aiguille et une roue non-parfaite de véhicule et qui ne sont pas positionnés sur la première portion (1) de l'aiguille,
- une troisième portion (3) prolongeant la seconde portion et formant une courbe (R1) de courbure définie.

2. Aiguille pour appareil selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la première portion (1) rectiligne réalise un premier angle ( $\theta$ ) formé par une variation de la largeur de l'aiguille.
3. Aiguille pour appareil selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la seconde portion

(2a, 2b) est rectiligne.

4. Aiguille pour appareil selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** seconde portion (2a, 2b) est formée par une courbe (R2) comportant une courbure dont le rayon est inférieur au rayon de la courbure de la courbe (R1) de la troisième portion (3) ou de la sortie d'appareil de voie et/ou dont la longueur est inférieure à la longueur de la courbe (R1) ou de la troisième portion (3) de la sortie d'appareil de voie.
5. Aiguille pour appareil selon une des revendications 1 ou 2 et 4, **caractérisée en ce que** la seconde portion (2b) est formée par une courbe (R2) comportant une courbure dont la longueur est inférieure à la longueur de la première portion (1) de l'aiguille.
6. Branche de déviation pour appareil de voie formée par un ou plusieurs éléments de support et/ou de guidage d'au moins une roue de véhicule, **caractérisée en ce qu'elle** intègre au moins une aiguille selon une des revendications 1 à 5.
7. Appareil de voie **caractérisé en ce qu'il** intègre au moins une aiguille selon une des revendications 1 à 5 et/ou une branche de déviation selon la revendication 6.

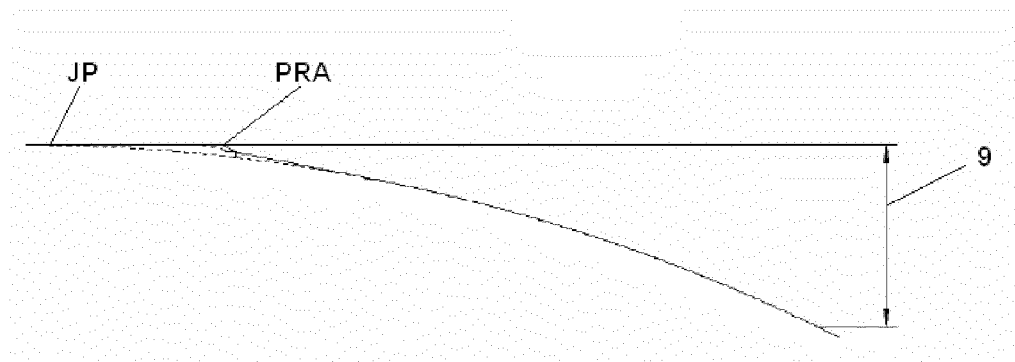


Fig. 1

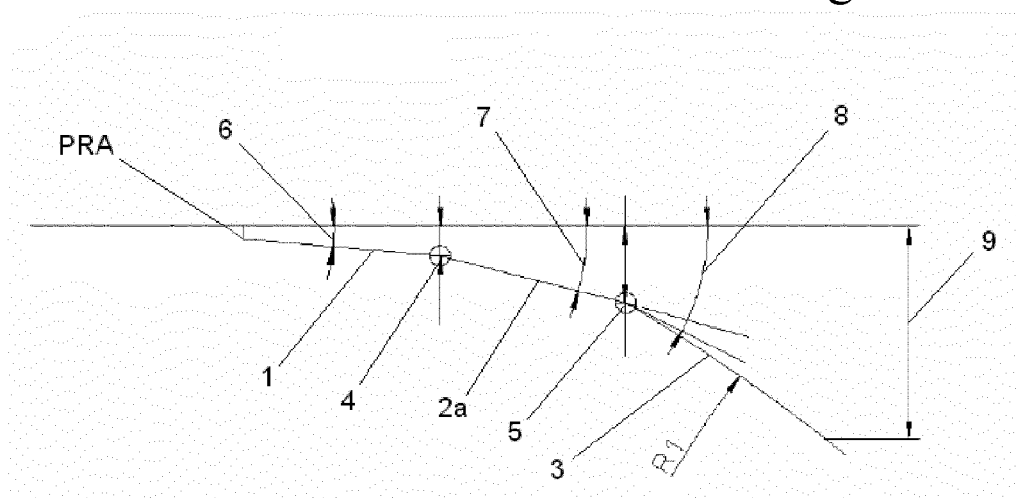


Fig. 2

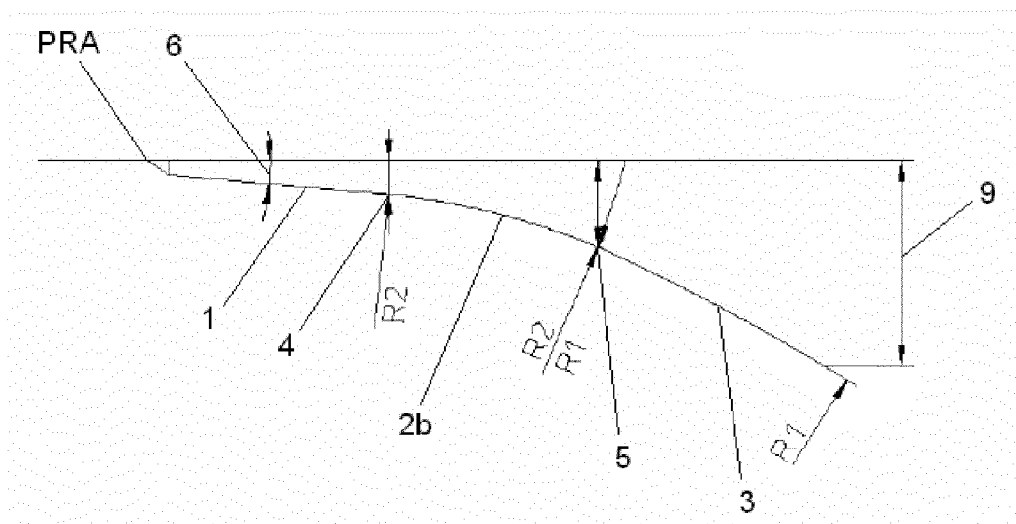


Fig. 3

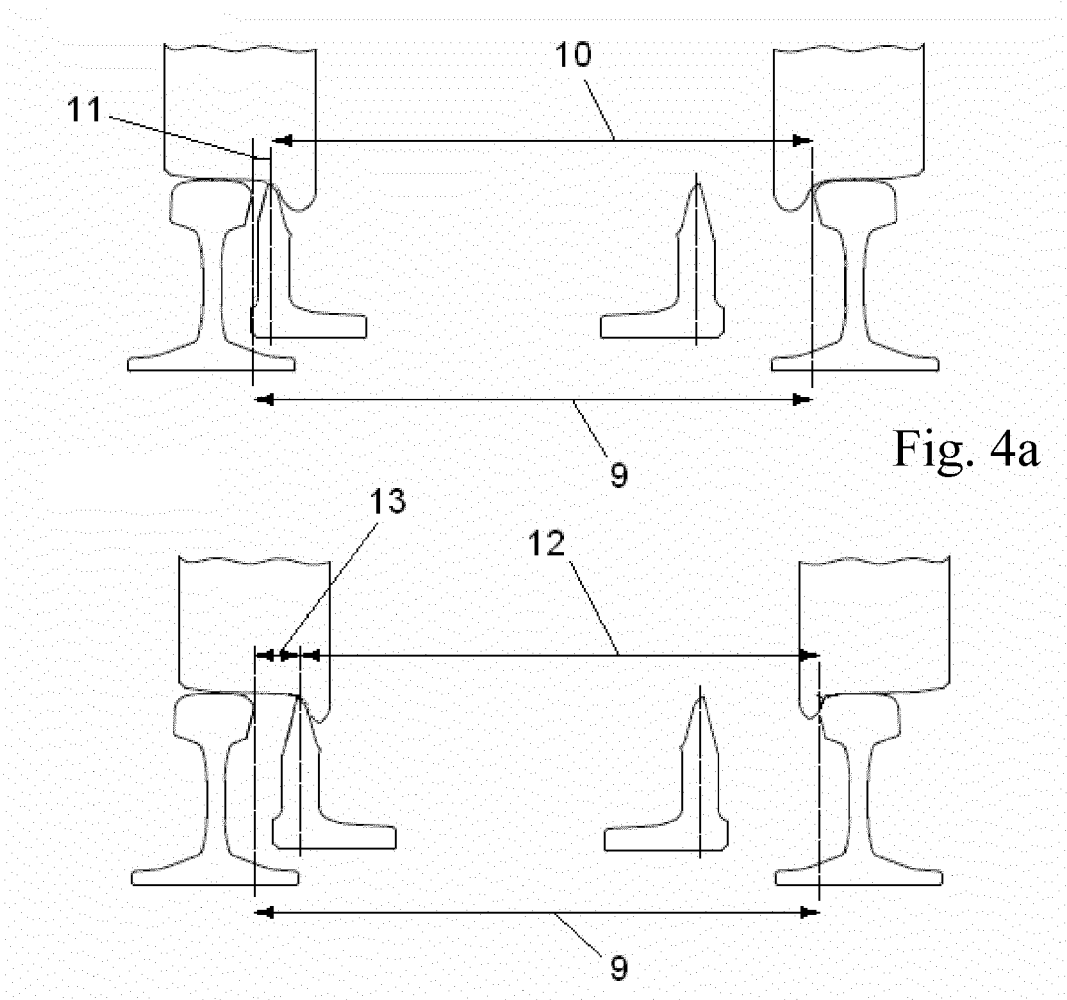


Fig. 4b

**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**

- FR 2608647 [0006]