

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 509 769**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 13940**

(54) Appareil de voie en acier au manganèse et procédé de raccordement de cet appareil de voie à des rails en acier au carbone.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). E 01 B 7/12; C 22 C 38/04, 38/44; E 01 B 29/42.

(22) Date de dépôt..... 17 juillet 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 21-1-1983.

(71) Déposant : CREUSOT-LOIRE. — FR.

(72) Invention de : Claude Pichard.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Lucien Bouget, Creusot-Loire,  
15, rue Pasquier, 75008 Paris.

L'invention concerne un appareil de voie en acier au manganèse moulé et un procédé de raccordement de cet appareil de voie à des rails en acier au carbone.

Pour le raccordement d'un appareil de voie en acier au manganèse moulé à des rails en acier au carbone, il est connu d'utiliser des éléments de raccordement ayant une section de même profil que le rail à raccorder et que les extrémités libres des files de roulement de l'appareil de voie, soudés bout à bout à l'extrémité des files de roulement de l'appareil de voie.

10 L'appareil de voie muni de ces éléments de raccordement peut être soudé ensuite aux rails en acier au carbone au niveau des extrémités libres des éléments de raccordement.

Une telle technique de raccordement et l'appareil de voie correspondant ont par exemple été décrits dans le brevet français 2.346.495 déposé 15 par la Société Creusot-Loire.

L'appareil de voie en acier au manganèse moulé contenant environ 1,2 % de carbone et 12 % de manganèse est relié par soudage à des éléments de raccordement en un acier contenant principalement du chrome, du nickel et du manganèse.

20 Il est nécessaire dans ce cas de faire subir aux coeurs de voie un traitement d'hypertrempe avant de souder les éléments de raccordement et de faire également subir un traitement d'hypertrempe à l'appareil de voie après soudure des éléments de raccordement et avant de réaliser son raccordement aux rails en acier au carbone.

25 De tels traitements thermiques compliquent les opérations de fabrication de l'appareil de voie et de raccordement de cet appareil aux rails sur lesquels on doit le placer.

En outre, la longueur des éléments de raccordement doit être choisie de façon que le cœur de voie en acier au manganèse subisse une sensibilisation et une fragilisation la plus faible possible au cours des opérations de soudage des rails en acier au carbone sur les éléments de raccordement.

Le but de l'invention est donc de proposer un appareil de voie en acier au manganèse moulé destiné à être raccordé à des rails en acier au carbone au moyen d'éléments de raccordement soudés à l'appareil dans lequel les 35 extrémités libres des files de roulement de l'appareil et l'élément de raccor-

dément ont une section de même profil que le rail à raccorder, cet appareil de voie pouvant ensuite être fabriqué et raccordé aux rails sans traitement thermique intermédiaire et sans modification sensible de la structure et des propriétés mécaniques de l'acier au manganèse moulé.

5 Dans ce but, l'appareil est en un acier contenant de 0,7 à 0,9 % de carbone, moins de 1 % de silicium, de 13 à 15 % de manganèse et de 1 à 1,8 % de molybdène et l'élément de raccordement est en un acier contenant principalement du chrome, du nickel et du manganèse.

10 L'invention est également relative à un procédé de raccordement d'un appareil de voie en acier au manganèse moulé à des rails en acier au carbone qui consiste à :

- réaliser l'appareil de voie par moulage d'un acier contenant de 0,7 à 0,9 % de carbone, moins de 1 % de silicium, de 13 à 15 % de manganèse, et de 1 à 1,8 % de molybdène,
- 15 - à souder des éléments de raccordement en un acier contenant principalement du chrome, du nickel et du manganèse à l'extrémité des files de roulement de l'appareil de voie,
- et à souder l'appareil de voie aux rails en acier au carbone, sans traitement thermique intermédiaire avant et après les opérations de 20 soudage.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire à titre d'exemple non limitatif un appareil de voie suivant l'invention et une opération de raccordement de cet appareil sur des rails en acier au carbone.

25 On élabore, par moulage, un cœur de croisement tel que décrit et représenté dans le brevet 2.346.495 mais en utilisant à la place d'un acier à 1,2 % de carbone et à 12 % de manganèse, un acier à 0,78 % de carbone, 14 % de manganèse, 0,27 % de silicium et 1,26 % de molybdène.

30 Après moulage, le cœur de croisement ne subit aucun traitement thermique, l'acier au manganèse suivant la composition mentionnée ci-dessus présentant une très bonne résilience à l'état brut de moulage. Cette résilience est même supérieure à celle de l'acier usuel à 1,2 % de carbone et 12 % de manganèse, après hypertrempe.

35 On prépare alors des pièces de raccordement en acier au chrome nickel manganèse renfermant de 0 à 0,15 % de carbone, 0,5 à 1,5 % de manganèse, 0 à 1 % de silicium, 19 à 22 % de nickel, 24 à 28 % de chrome et 0 à 0,5 % de molybdène. Ces pièces de raccordement ont une longueur comprise entre 20 et 100 mm et une section identique à la section des rails et de

l'extrémité des files de roulement du coeur de croisement.

Les pièces de raccordement sont soudées bout à bout à l'extrémité des files de roulement du coeur de croisement, par étincelage.

L'appareil de voie est alors prêt à être relié par soudage aux 5 rails en acier au carbone de la voie sur laquelle on doit venir le placer.

Un traitement d'hypertrempe de l'ensemble coeur de croisement-élément de raccordement n'est plus nécessaire, puisque l'acier au manganèse constituant le coeur de croisement n'est pas sensibilisé ni fragilisé par les traitements de soudage.

10 On effectue donc le soudage des éléments de raccordement sur les rails par exemple par étincelage sans traitement thermique intermédiaire.

On a également réalisé des ensembles soudés dans les mêmes nuances ayant une section carrée de 30 mm de côté. Ces barreaux carrés ont subi un essai de chocs normalisés au mouton vertical de 50 Kg et l'on a observé 15 une absence de rupture et de fissuration du barreau après trois chocs successifs du mouton tombant d'une hauteur de 3 mètres.

On a également effectué des observations sur des coupes réalisées sur les pièces soudées qui ont montré l'aspect parfaitement sain du métal ainsi que l'absence de précipitations de carbure dans l'acier austénitique au manganèse destiné à la fabrication du coeur de croisement, après soudage avec l'élément de raccordement.

Des essais d'usure ont également montré que l'appareil de voie est tout-à-fait conforme aux spécifications habituelles.

Des essais sur l'appareil de voie et sur une éprouvette en forme 25 de barreau carré ont donc montré que, malgré le fait qu'aucun traitement thermique n'est pratiqué avant ou après soudage du coeur de croisement, les caractéristiques métallurgiques et mécaniques de ce coeur de croisement sont au moins égales à celles d'un coeur de croisement comportant des éléments de raccordement tels que décrits dans le brevet français 2.346.495.

30 D'autres essais de la Société demanderesse ont également montré que l'acier austénitique au manganèse utilisé pour la réalisation du coeur de croisement reste pratiquement insensible aux échauffements dus au soudage des éléments de raccordement, si les éléments d'alliage de cet acier sont maintenus dans des intervalles bien déterminés.

35 C'est ainsi que le carbone doit être compris entre 0,7 et 0,9 %, le silicium inférieur à 1 %, le manganèse compris entre 13 et 15 % et le molybdène entre 1 et 1,8 %.

Pour toutes les nuances comprises dans ces intervalles de compo-

sition l'élaboration du cœur de croisement muni de ses éléments de raccordement et le soudage de celui-ci sur des rails en acier au carbone peuvent être réalisés sans précautions particulières.

On a également élaboré des appareils de voie et des éprouvettes sous forme de barreaux à section carrée, en utilisant, comme précédemment, l'acier austénitique au manganèse tel que défini ci-dessus et des éléments de raccordement en acier au chrome, nickel, manganèse comportant une plus forte proportion de manganèse et une plus faible proportion de nickel que les éléments de raccordement tels que mentionnés ci-dessus.

De tels éléments de raccordement en acier contenant 0,2 à 0,8 % de carbone, 7 à 11 % de manganèse, 0 à 1 % de silicium, 2 à 6 % de nickel, 19 à 22 % de chrome, 0 à 0,6 % d'azote et 0 à 1 % de niobium présentent une plus grande dureté qui peut être nécessaire dans le cas de voies spéciales à très grande vitesse.

Des essais équivalents à ceux décrits ci-dessus ont été effectués sur des appareils de voie et sur les barreaux d'éprouvette. Ces essais ont montré que les caractéristiques métallurgiques et mécaniques des coeurs de croisement et des barreaux-éprouvettes réalisés par soudage sans traitement thermique intermédiaire sont tout-à-fait équivalentes aux caractéristiques correspondantes des coeurs de croisement ou barreaux-éprouvettes réalisés suivant l'art antérieur, c'est-à-dire avec un traitement d'hypertrempe à 1050° avant et après soudage des éléments de raccordement.

Il est possible cependant de faire subir à l'appareil de voie, après soudage des éléments de raccordement, une trempe à une température comprise entre 1080 et 1100° suivie d'un refroidissement à l'eau comme dans le cas des appareils de voie de l'art antérieur en acier à 1,2 % de carbone et 12 % de manganèse.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits ; elle en comporte au contraire toutes les variantes.

C'est ainsi que les éléments de raccordement peuvent être soudés sur le cœur de croisement en acier au manganèse par un procédé de soudage différent d'un procédé par étincelage, par exemple par alumino-thermie, soudage à l'arc à l'électrode enrobée, ou soudage par bombardement électronique.

L'élément de raccordement peut également être élaboré et soudé à l'extrémité de la file de roulement du cœur de croisement par soudage vertical sous laitier, soudage vertical avec guide fil fusible ou dépôt à l'arc à l'électrode enrobée ordinaire ou à haut rendement.

Il est possible d'utiliser des éléments de raccordement d'une très

faible longueur, ce qui n'était pas le cas dans les dispositifs de l'art antérieur où le coeur de croisement était sensible aux échauffements dus au soudage des éléments de raccordement sur les rails en acier au carbone. Dans l'appareil de voie suivant l'invention, l'élément de raccordement ne 5 sert qu'à éviter le mélange des deux matériaux constituant l'appareil de voie et le rail en acier ordinaire au carbone.

Cet élément de raccordement peut donc être d'une longueur très réduite allant jusqu'à 20 mm.

Inversement on peut également utiliser des éléments de raccordement de longueur plus importante allant par exemple jusqu'à 100 mm. 10

Cette longueur sera déterminée par les conditions d'exploitation de l'appareil de voie.

REVENDICATIONS

- 1.- Appareil de voie en acier au manganèse moulé destiné à être raccordé à des rails en acier au carbone au moyen d'éléments de raccordement soudés à l'appareil, dans lequel les extrémités libres des files de roulement de l'appareil et l'élément de raccordement ont une section de même profil que le rail à raccorder,  
 5 caractérisé par le fait que l'appareil est en un acier contenant de 0,7 à 0,9 % de carbone, moins de 1 % de silicium, de 13 à 15 % de manganèse et de 1 à 1,8 % de molybdène et que l'élément de raccordement est en un acier contenant principalement du chrome, du nickel et du manganèse.
- 10 2.- Appareil de voie suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément de raccordement est en acier contenant 0 à 0,15 % de carbone, 0,5 à 1,5 % de manganèse, 0 à 1 % de silicium, 19 à 22 % de nickel, 24 à 28 % de chrome et de 0 à 0,5 % de molybdène en plus du fer et des impuretés inévitables.
- 15 3.- Appareil de voie suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément de raccordement est en un acier contenant 0,2 à 0,8 % de carbone, 7 à 11 % de manganèse, 0 à 1 % de silicium, 2 à 6 % de nickel, 19 à 22 % de chrome, 0 à 0,6 % d'azote et 0 à 1 % de niobium en plus du fer et des impuretés inévitables.
- 20 4.- Procédé de raccordement d'un appareil de voie en acier au manganèse moulé à des rails en acier au carbone au moyen d'éléments de raccordement soudés à la fois à l'appareil et aux rails qui s'y raccordent, caractérisé par le fait qu'il consiste à :
- 25 - réaliser l'appareil de voie par moulage d'un acier contenant 0,7 à 0,9 % de carbone, moins de 1 % de silicium, de 13 à 15 % de manganèse et de 1 à 1,8 % de molybdène en plus du fer et des impuretés inévitables,
- à souder des éléments de raccordement en un acier contenant principalement du chrome du nickel et du manganèse à l'extrémité des files de roulement de l'appareil de voie,
- 30 - à souder l'appareil de voie aux rails, sans traitement thermique intermédiaire avant et après les opérations de soudage.
- 35 5.- Procédé de raccordement suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que les opérations de soudage sont réalisées par étincelage.
- 6.- Appareil de voie suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé par le fait que l'élément de raccordement a une longueur comprise entre 20 et 100 mm.

7.- Procédé de raccordement d'un appareil de voie en acier au manganèse moulé à des rails en acier au carbone au moyen d'éléments de raccordement soudés à la fois à l'appareil et aux rails qui s'y raccordent, caractérisé par le fait qu'il consiste :

- 5 - à réaliser l'appareil de voie par moulage d'un acier contenant 0,7 à 0,9 % de carbone, moins de 1 % de silicium, de 13 à 15 % de manganèse et de 1 à 1,8 % de molybdène, indépendamment du fer et des impuretés inévitables,
- 10 - à déposer un métal constituant des éléments de raccordement à l'extrémité des files de roulement de l'appareil de voie, par une méthode de soudage, ce métal déposé étant un acier contenant principalement du nickel, du chrome et du manganèse,
- à souder l'appareil de voie au rail,  
15 sans traitement thermique intermédiaire avant et après les opérations de soudage ou de dépôt.