(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 672 485 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.04.1998 Bulletin 1998/16

(51) Int. Cl.[6]: **B21K 7/02**

(21) Numéro de dépôt: **95100478.7**

(22) Date de dépôt: **16.01.1995**

(54) **Procédé de modification de la section d'un rail de chemin de fer et rail ainsi obtenu**

Verfahren zum Modifizieren des Profils einer Eisenbahnschiene und damit hergestellte Eisenbahnschiene

Method of modifying the section of a railway rail and rail obtained by said method

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priorité: **15.02.1994 LU 88458**

(43) Date de publication de la demande:
20.09.1995 Bulletin 1995/38

(73) Titulaire: **KIHN**
L-3754 Rumelange (LU)

(72) Inventeurs:
- **Allegrucci, Jean-Pierre**
  L-3870 Schifflange (LU)
- **Testart, Gérard**
  F-78570 Andresy (FR)

(74) Mandataire: **Meyers, Ernest et al**
Office de Brevets
Meyers & Van Malderen
261 route d'Arlon
B.P. 111
8002 Strassen (LU)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 573 702
DE-C- 874 981
US-A- 1 394 708
DE-C- 684 200
FR-A- 751 242

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 672 485 B1

Description

La présente invention concerne un procédé de modification de la section d'un rail de chemin de fer comprenant un patin, une âme et une tête ou champignon, consistant à augmenter la hauteur du rail au détriment de l'épaisseur de l'âme et du patin.

Il est bien connu (voir par exemple le brevet français n° 751 242) de modifier la section d'un rail afin de l'adapter à celle d'un rail de section différente pour pouvoir être soudé ou rattaché à celui-ci. Il en est ainsi, par exemple, dans les aiguillages, où les talons des aiguilles ont non seulement une section plus forte, mais également une forme différente (par exemple asymétrique) de celle des rails de la voie normale. Pour pouvoir réunir les bouts de ces rails de sections différentes, on déforme généralement le profil du rail avec la section la plus forte sur une certaine longueur pour l'adapter à la forme du rail adjacent. Cette déformation est effectuée par forgeage, c'est-à-dire que le rail et chauffé au rouge et déformé entre les mâchoires de forme appropriée d'une presse. S'il reste un excès de matière pour le profil souhaité, on s'arrange généralement pour refouler cet excès dans le patin et l'enlever, après le forgeage, par un procédé d'usinage.

Tous les rails ayant subi un tel forgeage présentent, quelque part dans la zone de transition, une section à dureté réduite qui provient du gradient de température entre la partie du rail qui est chauffée au rouge en vue du forgeage et le reste du rail qui est à température ambiante. Cette section à dureté réduite se traduit, à la longue, par un léger affaissement de la surface de roulement dans la tête du rail provoqué par les passages répétés des roues.

Le chauffage du rail à sa température de forgeage affecte en outre négativement les propriétés mécaniques notamment sa dureté sur toute la longueur du chauffage. Ceci est d'autant plus grave si le rail a subi, comme c'est généralement le cas, un traitement thermique préalable car les effets bénéfiques de ce traitement sont alors irrémédiablement perdus dans cette zone.

Étant donné, toutefois, que ces anomalies sont relativement faibles et n'ont que peu d'influence sur le comportement des convois ferroviaires roulant à vitesse faible ou moyenne, on ne s'en est guère soucié jusqu'à présent.

En revanche, avec l'apparition des trains à grande vitesse, les exigences visant la qualité des rails deviennent de plus en plus sévères. Or, le seul moyen connu d'éviter l'apparition de ces zones critiques à dureté réduite est d'éviter les gradients thermiques, c'est-à-dire de chauffer le rail au rouge sur toute sa longueur en vue du forgeage de son extrémité, tandis que le seul moyen connu d'éliminer ces zones critiques et de rétablir sa dureté initiale est de faire subir au rail, sur toute sa longueur, après le forgeage, un traitement thermique. Il va sans dire que l'un comme l'autre impliquent des moyens énormes qui grèvent considérablement le prix de fabrication d'un tel rail.

Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau procédé de modification de la section d'un rail de chemin de fer qui n'affecte pas la dureté superficielle de la surface de roulement du rail.

Pour atteindre cet objectif, le procédé proposé par l'invention est caractérisé en ce qu'on réduit, par usinage, l'épaisseur de la partie supérieure de l'âme, endessous de la tête, et en ce que le reste de l'âme, ainsi que le patin du rail, sont réchauffés et déformés par forgeage.

Le chauffage au rouge est, de préférence, effectué par un procédé inductif localisé. De cette manière, seule la partie nécessitant encore un forgeage est chauffée à la température nécessaire au forgeage.

L'usinage de la tête et de la partie supérieure de l'âme permet un réchauffement local seulement de la partie inférieure du rail en vue de son forgeage. En outre, par suite de l'usinage de la partie supérieure de l'âme, la tête se trouve plus à l'écart de la zone chaude de la partie inférieure, tandis que l'étranglement réduit la section horizontale du flux de conduction thermique de la base vers la tête, si bien que, lors du chauffage de la partie inférieure du rail jusqu'à sa température de forgeage, la température de la surface de roulement de la tête du rail reste loin en dessous de la température critique de modification irréversible de sa dureté.

Autrement dit, les propriétés mécaniques, notamment la dureté de la surface de roulement du rail, ne sont pas affectées par le chauffage, ce qui permet, entre autres, de garantir le maintien des effets d'un traitement thermique préalable.

Par suite du chauffage local de la partie inférieure du rail, il est même possible de refroidir simultanément la tête du rail.

D'autres particularités et caractéristiques préférées de l'invention ressortiront à la lecture d'un mode d'exécution avantageux présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la Figure 1 montre schématiquement une vue latérale d'un rail dont une extrémité a été modifiée par forgeage,
- la Figure 2 montre schématiquement une section suivant le plan de coupe II-II de la Figure 1,
- la Figure 3 illustre la section du rail après l'usinage de la partie supérieure et avant forgeage de la partie inférieure et
- la Figure 4 représente la section définitive du rail vue suivant le plan de coupe IV-IV de la Figure 1.

Le rail 10 représenté sur la Figure 1 est, à titre d'exemple et comme le montre la Figure 2, un rail à section asymétrique. Il y a toutefois lieu de signaler que l'invention n'est pas limitée à ce type de rails.

Afin de pouvoir raccorder ce rail, par exemple par soudure, au rail d'une voie normale à section symétrique plus effilée, la section de l'extrémité de droite sur la

Figure 1 est déformée pour présenter le profil de la Figure 4.

Si cette déformation est effectuée de manière classique par forgeage, le rail présente, un peu avant la zone de transition 12 entre les deux sections différentes, sur une certaine longueur l, une anomalie, plus précisément, une dureté plus faible que sur le reste de la longueur du rail, tandis que, sur toute la longueur de la zone de forgeage, les propriétés mécaniques du rail ont été modifiées par le chauffage, si bien que la dureté y est également réduite. Vu que ces modifications des propriétés du rail affectent aussi la surface de roulement, elles peuvent causer des risques d'usure prématurée du rail et une perturbation du roulement des convois à grande vitesse.

Pour éviter la formation de cette zone d'anomalie dans la surface de la tête 14 du rail 10, on usine la tête 14 et la partie supérieure de l'âme 16 jusqu'au profil selon la Figure 3. Toutefois, dans bien des cas, le profil de la tête 14 du rail avec la section selon la Figure 2 correspond déjà à la forme définitive selon la Figure 4, si bien que l'usinage se limite, dans ce cas, à pratiquer, dans la partie supérieure de l'âme 16, un étranglement 20 en fraisant de chaque côté du rail 10 en-dessous de la tête 14 une gorge longitudinale dans l'âme afin de réduire l' épaisseur de celle-ci, de préférence jusqu'à l'épaisseur définitive de la Figure 4.

La déformation de la partie inférieure du rail 10 pour atteindre le profil définitif de la Figure 4 s'effectue par un forgeage qui consiste à allonger l'âme 16 et réduire son épaisseur jusqu'à celle de l'étranglement 20 et à adapter éventuellement le profil du patin 18. Selon l'un des aspects de la présente invention, on évite de chauffer au rouge toute la section du rail 10 et on ne chauffe que localement la partie inférieure du rail sur la longueur nécessitant un forgeage. A cet effet, on utilise des inducteurs électromagnétiques à action localisée, tel que symbolisés par les flèches sur la Figure 3.

L'usinage préliminaire de la partie supérieure de l'âme 16 a, outre le fait de l'amincissement de la région 20 jusqu'à l'épaisseur définitive, une double action bénéfique du point de vue thermique. D'abord la tête 14, et plus particulièrement la région critique de la surface de roulement se trouve éloignée davantage de la partie chauffée au rouge pour le forgeage. De plus, l'étranglement 20 réduit la section du flux de conduction thermique et diminue ainsi la propagation de la chaleur dans la tête 14 du rail si bien que la partie inférieure du rail peut être chauffée au rouge sans que la température n'atteigne, dans la région de la surface de roulement le seuil critique de modification des propriétés physiques du rail.

Certes, une zone à dureté réduite subsiste toujours, mais cette zone se limite au patin 18 et à la base du rail, c'est-à-dire à une région qui n'est pas directement sollicitée par les convois. En revanche, la tête 14 du rail, notamment la surface du roulement conserve sa dureté initiale sur toute la longueur du rail.

Revendications

1. Procédé de modification de la section d'un rail de chemin de fer comprenant un patin (18), une âme (16) et une tête (14), consistant à augmenter la hauteur du rail au détriment de l'épaisseur de l'âme et du patin, caractérisé en ce qu'on réduit, par usinage, l'épaisseur de la partie supérieure de l'âme (16) en dessous de la tête (14) et en ce que le reste de l'âme (16) ainsi que le patin (18) du rail (10) sont réchauffés et déformés par forgeage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de la partie supérieure de l'âme est réduite jusqu'à l'épaisseur définitive.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le chauffage est effectué par un procédé inductif localisé.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la tête (14) du rail est refroidie pendant que l'âme (16) et le patin (18) sont chauffés.

Claims

1. Process for modifying the section of a railway rail comprising a flange (18), a web (16) and a head (14), consisting in increasing the height of the rail to the detriment of the thickness of the web and of the flange, characterized in that the thickness of the upper part of the web (16), below the head (14), is reduced by machining and in that the rest of the web (16), as well as the flange (18) of the rail (10), are heated up and deformed by forging.

2. Process according to Claim 1, characterized in that the thickness of the upper part of the web is reduced down to the final thickness.

3. Process according to Claim 1, characterized in that the heating is carried out by a localized inductive process.

4. Process according to Claim 3, characterized in that the head (14) of the rail is cooled while the web (16) and the flange (18) are heated.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Modifizieren des Profils einer Eisenbahnschiene mit einem Schienenfuss (18), einem Steg (16) und einem Kopf (14), das darin besteht, die Höhe der Schiene auf Kosten der Dicke des Stegs und des Fusses zu vergrössern, dadurch gekennzeichnet, dass man mit einer spanabhebenden Bearbeitung, die Dicke des oberen Bereichs des Steges (16) unterhalb dem Kopf (14) verringert

und dass der restliche Teil des Steges (16) und der Fuss (18) der Schiene (10) erhitzt und durch Schmieden verformt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des oberen Bereichs des Steges bis zur endgültigen Dicke verringert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhitzung durch ein lokalisiertes Induktivverfahren durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anpsruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schienenkopf (14) während der Erhitzung des Steges (16) und des Fusses (18) abgekühlt wird.

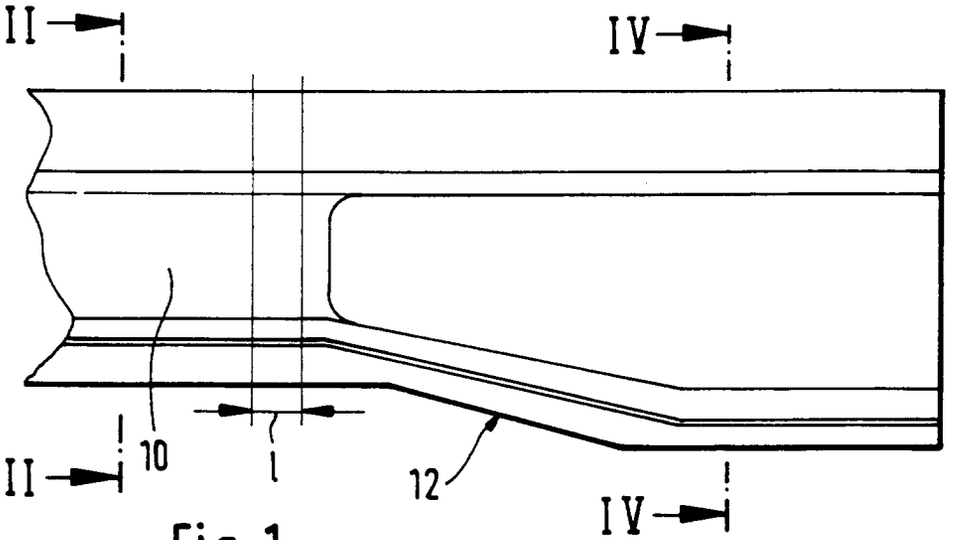


Fig. 1

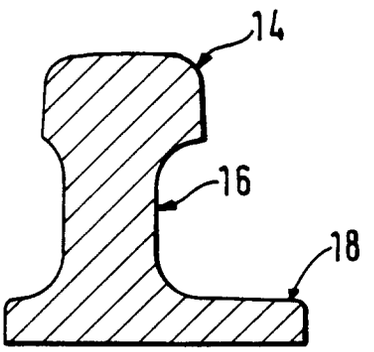


Fig. 2

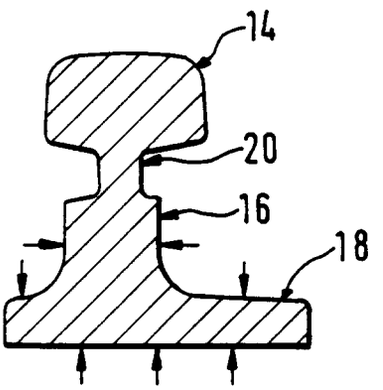


Fig. 3

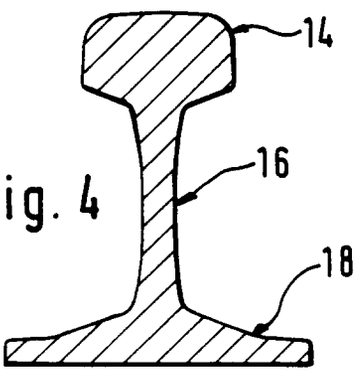


Fig. 4