

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 181 791
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
10.01.90

(51)

Int. Cl.*: **C 22 C 38/12, B 62 K 19/02,**
C 21 D 8/10

(21)

Numéro de dépôt: **85401924.7**

(22)

Date de dépôt: **02.10.85**

(54)

Acier faiblement allié au manganèse pour tubes de cycles, tube de cycle correspondant et son procédé de fabrication.

(30)

Priorité: **12.10.84 FR 8415664**

(43)

Date de publication de la demande:
21.05.86 Bulletin 86/21

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
10.01.90 Bulletin 90/2

(84)

Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(56)

Documents cités:
CS-A- 119 487

STAHLSCHLÜSSEL, édition 13, 1983, Verlag
Stahlschlüssel Wegst K.G., page 133, réf. 228, GOST
19282
STAHLSCHLÜSSEL, édition 13, 1983, Verlag
Stahlschlüssel Wegst K.G., page 134, réf. 290, GOST 977
STAHLSCHLÜSSEL, édition 13, 1983, Verlag
Stahlschlüssel Wegst K.G., page 90, réf. 110, AFNOR
20M5
STAHLSCHLÜSSEL, édition 10, 1974, Verlag
Stahlschlüssel Wegst K.G., page 109, réf. 76, STAS 500
THE MAKING, SHAPING AND TREATING OF STEEL,
édition 9, 1971, United States Steel, pages 890-897,
905-907
Werkstoffblatt 240R, Juli 1974,

(73)

Titulaire: **ASCOMETAL, Immeuble Elysées-La
Défense 29, Le Parvis Cédex 34, F-92072 PARIS-LA
DEFENSE 4 (FR)**

(72)

Inventeur: **de Meyer, Roland, 31 rue Emile Nègre,
F-12300 Decazeville (FR)**
Inventeur: **Lantoine, Bernard, 35 avenue Victor Hugo,
F-12300 Decazeville (FR)**

(74)

Mandataire: **Moncheny, Michel et al, c/o Cabinet
Lavoix 2 Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris
Cedex 09 (FR)**

(56)

Documents cités: (suite)
Mannesmannröhren-Werke AG, Düsseldorf

EP 0 181 791 B1

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).

Description

La présente invention concerne l'utilisation d'un acier faiblement allié au manganèse pour la fabrication de tubes de faible épaisseur étirés à froid et en particulier de tubes de cadres de cycles.

On connaît, sous la dénomination AFNOR 20M5, un acier faiblement allié au manganèse dont la composition est en poids: 0,16 à 0,22% de carbone, 1,10 à 1,40% de manganèse, 0,15 à 0,35% de silicium, moins de 0,035% de phosphore, moins de 0,035% de soufre, le solde étant formé par le fer et les impuretés habituelles.

On utilise des aciers du type précité pour des tubes de cadres de cycles. Ces aciers doivent pouvoir être brasés au moment de la fabrication des cadres. On cherche à alléger au maximum les cadres et on a besoin d'aciers dont la résistance à la traction est maximum.

On connaît également des aciers de construction qui renferment outre du manganèse, une certaine proportion de vanadium généralement voisine de 0,10% ou un peu supérieure. On connaît également des aciers dont la composition est la suivante: C $\leq$ 0,20% (préférentiellement $\leq$ 0,18%), Mn 0,90–1,60%, Si 0,10–0,50%, P $\leq$ 0,040% (préférentiellement $\leq$ 0,030%), S $\leq$ 0,040% (préférentiellement $\leq$ 0,030%), Al préférentiellement $\geq$ 0,015%, Fe le solde. Ces aciers faisant l'objet du document Werkstoffblatt 240R, Ausgabe Juli 1974, der Mannesmannröhren-Werke AG, 4-Düsseldorf, Postfach 1104, sont utilisés pour la fabrication de tubes. De tels aciers de construction n'ont cependant jamais été utilisés pour la fabrication de tubes sans soudure étirés à froid pour cadres de cycles et leurs structures et propriétés n'ont jamais été adaptées à une telle utilisation sous forme de tubes minces pouvant être brasés pour la fabrication de cadres de cycles.

Le but de l'invention est donc de proposer l'utilisation, pour la fabrication de tubes sans soudure étirés à froid pour cadres de cycles, d'un acier faiblement allié au manganèse constitué, en poids, de 0,16 à 0,20% de carbone, 1,20 à 1,50% de manganèse, 0,15 à 0,50% de silicium, jusqu'à 0,035% de phosphore, jusqu'à 0,035% de soufre, jusqu'à 0,20% de nickel, jusqu'à 0,20% de chrome, jusqu'à 0,05% de molybdène, 0,050 à 0,075% de vanadium, moins de 0,10% de cuivre et de 0,010% d'étain, éventuellement 0,007 à 0,030% d'aluminium, le solde étant formé par le fer et les impuretés habituelles dont la proportion est maintenue à un niveau très bas, l'acier présentant, après traitement de normalisation, une structure fine à dispersoïdes et une résistance à la traction supérieure à 700 N/mm².

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre.

L'acier suivant l'invention nécessite une méthode d'élaboration particulière qui permette de limiter à un minimum la teneur en impuretés et en éléments résiduels. En particulier, le phosphore et le soufre sont limités à des valeurs très faibles inférieures à 0,035% et de préférence inférieures à

0,025%. Pour cela, l'acier est élaboré par conversion à l'oxygène d'une fonte hématite, avec brassage du bain par un gaz inerte.

L'acier obtenu est ensuite coulé par le procédé de la coulée continue rotative, sous forme de barres rondes qui possèdent ainsi des propriétés remarquables pour la fabrication de tubes sans soudure.

La composition visée pour l'acier est la suivante: carbone 0,18%, silicium 0,35%, manganèse 1,30%, vanadium 0,060%, phosphore et soufre: inférieurs à 0,025%.

De l'aluminium peut être ajouté sous forme de fils, en lingotière, la teneur visée en aluminium étant de 0,020%. On admettra cependant une teneur en aluminium comprise entre 0,007 et 0,030%. L'aluminium permet de stabiliser la structure à grains fins de l'acier, sans avoir de rôle désoxydant.

De façon préférentielle, par rapport aux intervalles un peu plus large donnés, l'acier selon l'invention doit contenir: carbone 0,16 à 0,19%, silicium 0,33 à 0,40%, manganèse 1,28 à 1,35%, vanadium 0,050 à 0,070%, aluminium 0,010 à 0,030%, phosphore et soufre: inférieurs à 0,25%.

De plus, le chrome doit être limité à 0,20%, le nickel à 0,20% et le molybdène à 0,050%.

L'acier peut en outre contenir des éléments résiduels tels que le cuivre et l'étain dans des teneurs tolérées inférieures à 0,10% et 0,010% respectivement.

Pour contrôler l'élaboration et l'obtention des propriétés mécaniques souhaitées, on prélève des échantillons sur certaines portions de la barre coulée, ces échantillons étant ensuite forgés et étant soumis à une analyse de leur composition et ainsi qu'à un examen micrographique. La résistance à la traction est également mesurée sur les échantillons forgés.

Dans le cas d'un acier selon l'invention à 0,18% de carbone, 0,35% de silicium, 1,3% de manganèse, 0,060% de vanadium et 0,020% d'aluminium, on observe sur les échantillons forgés, après normalisation à 900 °C et refroidissement à l'air, une structure très fine à dispersoïdes qui permet l'obtention des caractéristiques mécaniques souhaitables.

La résistance à la traction est voisine de 800 N/mm². Cette résistance se compare très favorablement à la résistance à la traction obtenue avec les aciers du type 20M5 après trempe et revenu, cette résistance étant de l'ordre de 620 N/mm².

Les aciers qui ont des teneurs en éléments d'alliage comprises dans les intervalles revendiqués, présentent, après traitement de normalisation, une résistance à la traction qui n'est jamais inférieure à 700–710 N/mm².

Pour la production de tubes de cadres de cycles, la barre coulée en continue est découpée sous forme de tronçons d'une longueur minimale de 2 m puis refroidie.

Les ronds à tube obtenus peuvent être par la suite réchauffés puis transformés en tubes sans soudure par laminage. Ces tubes subissent un traitement de normalisation au voisinage de 900°

qui permet de développer une structure fine à dispersoïdes et une résistance à la traction de l'ordre de 800 N/mm².

Ces tubes sans soudure sont ensuite étirés à froid pour être transformés en tubes minces de cadres de cycles. L'augmentation considérable de la résistance à la traction de l'acier permet d'alléger les tubes, à résistance égale. Cet allègement est un avantage appréciable dans le cas de la fabrication de cycles de faible poids.

Outre leur très bonne résistance à la traction, les tubes de cycles obtenus ont une très grande résistance à la fatigue et de bonnes propriétés de brasage, du fait qu'ils permettent des surchauffes allant jusqu'à 1100 °C sans altération de leurs propriétés mécaniques.

Ces propriétés font de cet acier un matériau de grande qualité pour la construction des cadres de cycles.

Revendications

1. Utilisation pour la fabrication de tubes sans soudure étirés à froid pour cadres de cycles, d'un acier faiblement allié au manganèse constitué, en poids, de 0,16 à 0,20% de carbone, 1,20 à 1,50% de manganèse, 0,15 à 0,50% de silicium, jusqu'à 0,035% de phosphore, jusqu'à 0,035% de soufre, jusqu'à 0,20% de nickel, jusqu'à 0,20% de chrome, jusqu'à 0,05% de molybdène, 0,050 à 0,075% de vanadium, moins de 0,10% de cuivre et de 0,010% d'étain, éventuellement 0,007 à 0,030% d'aluminium, le solde étant formé par le fer et les impuretés habituelles dont la proportion est maintenue à un niveau très bas, l'acier présentant, après traitement de normalisation, une structure fine à dispersoïdes et une résistance à la traction supérieure à 700 N/mm².

2. Utilisation suivant la revendication 1 d'un acier faiblement allié comportant 0,16 à 0,19% de carbone, 0,3 à 0,40% de silicium, 1,28 à 1,35% de manganèse, 0,050 à 0,070% de vanadium, 0,010 à 0,30% d'aluminium, moins de 0,025% de phosphore, moins de 0,025% de soufre, jusqu'à 0,20% de chrome, jusqu'à 0,050% de molybdène, jusqu'à 0,20% de nickel, moins de 0,10% de cuivre et moins de 0,010% d'étain.

3. Utilisation suivant la revendication 2, d'un acier faiblement allié comportant sensiblement 0,18% de carbone, 0,35% de silicium, 1,30% de manganèse, 0,060% de vanadium, 0,020% d'aluminium, moins de 0,025% de phosphore et moins de 0,025% de soufre.

Patentansprüche

1. Verwendung zur Herstellung von nahtlos kaltgezogenen Rohren für Fahrradrahmen; eines schwachlegierten Manganstahles, welcher in Ge-

wichtsprozent besteht aus 0,16 bis 0,20% Kohlenstoff, 1,20 bis 1,50% Mangan, 0,15 bis 0,50% Silizium, bis 0,035% Phosphor, bis 0,035% Schwefel, bis 0,20% Nickel, bis 0,20% Chrom, bis 0,05% Molybdän, 0,050 bis 0,075% Vanadium, weniger als 0,10% Kupfer und aus 0,010% Zinn, ggfs. 0,007 bis 0,030% Aluminium, Rest Eisen und übliche Verunreinigungen, deren Anteil auf sehr niedrigem Niveau gehalten wird, wobei der Stahl nach einer Normalglühbehandlung eine Dispersoid-Feinstruktur und eine Zugfestigkeit von mehr als 700 N/mm² hat.

2. Verwendung nach Anspruch 1 eines schwachlegierten Stahles mit 0,16 bis 0,19% Kohlenstoff, 0,3 bis 0,40% Silizium, 1,28 bis 1,35% Mangan, 0,050 bis 0,070% Vanadium, 0,010 bis 0,30% Aluminium, weniger als 0,025% Phosphor, weniger als 0,025% Schwefel, bis 0,20% Chrom, bis 0,050% Molybdän, bis 0,20% Nickel, weniger als 0,10% Kupfer und weniger als 0,010% Zinn.

3. Verwendung nach Anspruch 2 eines schwachlegierten Stahles mit im wesentlichen 0,18% Kohlenstoff, 0,35% Silizium, 1,30% Mangan, 0,060% Vanadium, 0,020% Aluminium, weniger als 0,025% Phosphor und weniger als 0,025% Schwefel.

Claims

1. Use, for the manufacture of cold-drawn weldless tubes for bicycle frames, of a low-manganese alloy steel consisting, by weight, of 0.16 to 0.20% of carbon, 1.20 to 1.50% of manganese, 0.15 to 0.50% of silicon, up to 0.035% of phosphorus, up to 0.035% of sulphur, up to 0.20% of nickel, up to 0.20% of chromium, up to 0.05% of molybdenum, 0.050 to 0.075% of vanadium, less than 0.10% of copper and than 0.010% of tin, optionally 0.007 to 0.030% of aluminium, the remainder consisting of iron and the usual impurities, whose proportion is kept at a very low level, the iron having, after a normalizing treatment, a fine structure containing dispersoids and a tensile strength higher than 700 N/mm².

2. Use according to claim 1, of a low-alloy steel containing 0.16 to 0.19% of carbon, 0.3 to 0.40% of silicon, 1.28 to 1.35% of manganese, 0.050 to 0.070% of vanadium, 0.010 to 0.30% of aluminium, less than 0.025% of phosphorus, less than 0.025% of sulphur, up to 0.20% of chromium, up to 0.050% of molybdenum, up to 0.20% of nickel, less than 0.10% of copper and less than 0.010% of tin.

3. Use according to claim 2, of a low-alloy steel containing substantially 0.18% of carbon, 0.35% of silicon, 1.30% of manganese, 0.060% of vanadium, 0.020% of aluminium, less than 0.025% of phosphorus and less than 0.025% of sulphur.