

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 85401924.7

⑤① Int. Cl.⁴: **C 22 C 38/12**
B 62 K 19/02, C 21 D 8/10

㉔ Date de dépôt: 02.10.85

③① Priorité: 12.10.84 FR 8415664

④③ Date de publication de la demande:
21.05.86 Bulletin 86/21

⑧④ Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

⑦① Demandeur: **SOCIETE D'EXPLOITATION DE LA**
SIDERURGIE DE DECAZEVILLE- S.E.S.D.
Avenue du 10 Août
F-12300 Decazeville(FR)

⑦② Inventeur: **de Meyer, Roland**
31 rue Emile Nègre
F-12300 Decazeville(FR)

⑦② Inventeur: **Lantoine, Bernard**
35 avenue Victor Hugo
F-12300 Decazeville(FR)

⑦④ Mandataire: **Bressand, Georges et al,**
c/o **CABINET LAVOIX 2 Place d'Estienne d'Orves**
F-75441 Paris Cedex 09(FR)

⑤④ **Acier faiblement allié au manganèse pour tubes de cycles, tube de cycle correspondant et son procédé de fabrication.**

⑤⑦ L'acier renferme 0,16 à 20 % de carbone, 1,20 à 1,50 % de manganèse, 0,15 à 0,50 % de silicium, jusqu'à 0,035 % de phosphore et de soufre, 0,050 à 0,075 % de vanadium ainsi qu'éventuellement 0,007 à 0,030 % d'aluminium. Il présente après traitement de normalisation, une structure fine à dispersoïdes et une résistance à la traction supérieure à 700 N/mm². Des ronds à tubes obtenus par coulée continue rotative de l'acier sont laminés à chaud pour donner des tubes sans soudure qui subissent un traitement de normalisation à 900°C puis un étirage à froid pour l'obtention de tubes de cycles à paroi mince.

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

5 La présente invention concerne un acier faiblement allié au manganèse pour la fabrication de tubes de cadres de cycle, un tube de cycle fabriqué à partir de cet acier et le procédé de fabrication de ce tube.

10 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,
15 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
20 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
25 proportion de vanadium généralement voisine de 0,10 % ou un peu supérieure. De tels aciers de construction n'ont cependant jamais été utilisés pour la fabrication de tubes de cycles et leurs structures et propriétés n'ont jamais été adaptées à une telle utilisation sous forme de tubes minces pouvant être brasés
30 pour la fabrication de cadres de cycles.

 Le but de l'invention est donc de proposer un acier faiblement allié au manganèse pour tubes de cycles qui comporte, en poids, 0,16 à 0,20 % de carbo-

ne, 1,20 à 1,50 % de manganèse, 0,15 à 0,50 % de silicium, moins de 0,035 % de phosphore, moins de 0,035 % de soufre, jusqu'à 0,20 % de nickel, jusqu'à 0,20 % de chrome, jusqu'à 0,05 % de molybdène, le solde étant
5 formé par le fer et les impuretés habituelles dont la proportion est maintenue à un niveau très bas, cet acier ayant une grande résistance à la traction, une très bonne aptitude à la déformation à chaud et à froid, une grande résistance à la fatigue et de bonnes
10 propriétés de brasage.

Dans ce but, l'acier suivant l'invention comporte en outre 0,05 à 0,075 % de vanadium et présente, après traitement de normalisation, une structure à dispersoïdes et une résistance à la traction supérieure à 700 N/mm².
15

L'objet de l'invention est également de proposer, à titre de produit nouveau, un tube de cycle fabriqué avec l'acier suivant l'invention.

L'objet de l'invention est également de proposer un procédé de fabrication d'un tel tube de cycle.
20

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

25 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
30 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 pro-

cédé 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 manga-

nèse, 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 selon l'invention 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

5

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.

5

Ces propriétés font de l'acier suivant l'invention un matériau de grande qualité pour la construction des cadres de cycles.

REVENDICATIONS

- 1.- Acier faiblement allié au manganèse pour tubes de cycles renfermant, en poids, 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, le solde étant formé par le fer et les impuretés habituelles dont la proportion est maintenue à un niveau très bas, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre 0,050 à 0,075 % de vanadium et qu'il présente, après traitement de normalisation, une structure fine à dispersoïdes et une résistance à la traction supérieure à 700 N/mm².
- 2.- Acier faiblement allié suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre, 0,007 % à 0,030 % d'aluminium.
- 3.- Acier faiblement allié suivant la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte 0,16 à 0,19 % de carbone, 0,33 à 0,40 % de silicium, 1,28 à 1,35 % de manganèse, 0,050 à 0,070 % de vanadium, 0,010 à 0,030 % 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.
- 4.- Acier faiblement allié suivant la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il renferme 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.
- 5.- Tube pour cadres de cycles à parois minces et à bonne résistance mécanique, étiré à froid,

caractérisé par le fait qu'il est en acier faiblement allié contenant 0,16 à 0,20 % de carbone, 1,20 à 1,50 % de manganèse, 0,15 à 0,50 % de silicium, moins de 0,035 % de phosphore et moins de 0,035 % de soufre, ainsi que 0,050 à 0,075 % de vanadium, à structure fine à dispersoïdes ayant une résistance à la traction supérieure à 700 N/mm².

6.- Procédé de fabrication d'un tube de cycle suivant la revendication 5, caractérisé par le fait :

- qu'on élabore un acier ayant la composition indiquée, à partir de fonte hématite, par conversion à l'oxygène avec brassage par du gaz inerte,
- qu'on coule cet acier sous forme de barres rondes, par le procédé de coulée continue rotative, avec addition d'aluminium dans la lingotière,
- qu'on découpe la barre obtenue sous forme de ronds à tube,
- qu'on lamine à chaud les ronds à tube pour réaliser des tubes sans soudure,
- qu'on effectue un traitement de normalisation sur les tubes sans soudure, au voisinage de 900°C, suivi d'un refroidissement à l'air,
- qu'on étire à froid les tubes sans soudure pour réaliser des tubes de cycles de faible épaisseur.



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Y	STAHLSCHLÜSSEL, édition 13, 1983, Verlag Stahlschlüssel Wegst K.G.; * Page 133, réf. 228: GOST 19282, type 15G2SF *	1	C 22 C 38/12 B 62 K 19/02 C 21 D 8/10
Y	IDEM * Page 134, réf. 290: GOST 977, type 20G1FL *	1	
D	IDEM * Page 90, réf. 110: AFNOR 20M5 *		
Y	--- STAHLSCHLÜSSEL, édition 10, 1974, Verlag Stahlschlüssel Wegst K.G.; * Page 109, réf. 76: STAS 500, type OL 52.4 BK *	1	
A	--- CS-A- 119 487 (ZEKE et al.) * Revendications 1 et 2 *	1	C 22 C B 62 K
X	--- THE MAKING, SHAPING AND TREATING OF STEEL, édition 9, 1971, United States Steel; * Section 5: Seamless Steel Tubular Products, pages 890-896; section 6: Cold-Drawn or Cold-Finished Tubes, pages 905-907 * -----	6	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-01-1986	Examineur LIPPENS M.H.
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	