

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 45131 B1**

(43) Date de publication :  
**28.02.2022**

(51) Cl. internationale :  
**C21D 1/25; C23C 2/00;  
C21D 6/00; C21D 8/02;  
C21D 8/04; C21D 9/46;  
C22C 38/02; C22C 38/04;  
C22C 38/06; C22C 38/08;  
C22C 38/12; C22C 38/14;  
C22C 38/16; C22C 38/18;  
C23C 14/00; C23C 16/00;  
C21D 1/26**

---

(21) N° Dépôt :  
**45131**

(22) Date de Dépôt :  
**23.05.2017**

(30) Données de Priorité :  
**24.05.2016 WO PCT/IB2016/000701**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/IB2017/000616 23.05.2017**

(71) Demandeur(s) :  
**Arcelormittal, 24-26 Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**

(72) Inventeur(s) :  
**ZUAZO RODRIGUEZ, Ian Alberto ; SOLER, Michel ; DE DIEGO CALDERON, Irène**

**(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP17728648.1**

---

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE FEUILLE D'ACIER LAMINÉE À FROID ET REVENUE**

(57) Abrégé : Cette invention concerne une tôle d'acier laminée à froid et recuite comprenant, en poids : 0,6 < C < 1,3 %, 15,0 = Mn < 35 %, 6,0 = Al < 15 %, Si = 2,40 %, S = 0,015 %, P = 0,1 %, N = 0,1 %, éventuellement un ou plusieurs éléments optionnels choisis parmi le Ni, le Cr et le Cu en une proportion individuelle allant jusqu'à 3 % et éventuellement un ou plusieurs éléments choisis parmi le B, le Ta, le Zr, le Nb, le V, le Ti, le Mo, et le W en une proportion cumulée allant jusqu'à 2,0 %, le reste de la composition étant du fer et les inévitables impuretés résultant de l'élaboration, la microstructure de ladite tôle comprenant au moins 0,1 % de carbures kappa intergranulaires, au moins 80 % de ces carbures kappa ayant une taille moyenne inférieure à 30 nm, éventuellement jusqu'à 10 % de ferrite granulaire, le reste étant de l'austénite, la taille moyenne des grains et le rapport de forme moyen de l'austénite étant respectivement inférieure à 6 µm et allant de 1,5 à 6 et la taille moyenne des grains et le rapport de forme moyen de la ferrite, lorsqu'elle est

présente, étant respectivement inférieure à 5  $\mu\text{m}$  et inférieur à 3,0. L'invention concerne en outre un procédé de fabrication et l'utilisation d'une telle nuance d'acier pour la fabrication de pièces de véhicule.

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de production d'une tôle en acier laminée à froid et recuite comprenant les étapes suivantes :

- L'apport d'une brame dont la composition comprend en poids :

5

$0,6 < C < 1,3 \%$ ,

$18 \leq Mn < 30 \%$ ,

$7 \leq Al < 12 \%$ ,

$Si \leq 2,0 \%$

$S \leq 0,015 \%$ ,

10

$P \leq 0,1 \%$ ,

$N \leq 0,1 \%$ ,

éventuellement un ou plusieurs éléments facultatifs choisis parmi Ni, Cr et Cu en une quantité individuelle allant jusqu'à 3 % et éventuellement un ou plusieurs éléments choisis parmi B, Ta, Zr, Nb, V, Ti, Mo et W en une quantité cumulée allant jusqu'à 2,0 %, le reste de la composition étant constitué de fer et d'impuretés inévitables résultant de l'élaboration,

15

- le réchauffement de cette brame à une température supérieure à 1 000 °C et son laminage à chaud à une température de laminage finale d'au moins 800 °C,

20

- le bobinage de la tôle en acier laminée à chaud à une température inférieure à 600 °C,

- le laminage à froid de cette tôle en acier laminée à chaud à une réduction comprise entre 30 et 80 %,

25

- un premier recuit de cette tôle laminée à froid par chauffage de celle-ci jusqu'à une température de recuit comprise entre 700 et 1 000 °C, maintien de celle-ci à cette température pendant moins de 5 minutes et refroidissement de celle-ci à une vitesse d'au moins 30 °C/s,

30

- un second recuit de cette tôle recuite par chauffage de celle-ci jusqu'à une température de recuit comprise entre 400 et 700 °C, maintien de celle-ci à cette température entre 2 et 10 heures et refroidissement de celle-ci à une vitesse d'au moins 30 °C/s.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la première température de recuit est comprise entre 800 et 950 °C.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 dans lequel la température de bobinage est comprise entre 350 et 500 °C.
- 5 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre une étape de revêtement finale.