

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 49080 B1**
- (43) Date de publication : **31.03.2022**
- (51) Cl. internationale :  
**B32B 15/01; C25D 7/06;  
C22C 38/02; C22C 38/04;  
C22C 38/06; C23C 10/28;  
C23C 2/02; C23C 2/06;  
C23C 2/26; C23C 2/28;  
C23C 28/02; C25D 3/12;  
C25D 3/22; C25D 5/12;  
C25D 5/48; C25D 5/50;  
C21D 9/46**
- 
- (21) N° Dépôt :  
**49080**
- (22) Date de Dépôt :  
**25.04.2018**
- (30) Données de Priorité :  
**05.05.2017 WO PCT/IB2017/000520**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/IB2018/000429 25.04.2018**
- (71) Demandeur(s) :  
**ArcelorMittal, 24-26 Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**
- (72) Inventeur(s) :  
**ALLELY, Christian ; BERTHO, Pascal ; CHAKRABORTY, Anirban ; GHASSEMI-  
ARMAKI, Hassan**
- (74) Mandataire :  
**ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP18722194.0**
- 
- (54) Titre : **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE TÔLE D'ACIER RECUITE APRÈS  
GALVANISATION RÉSISTANTE À LA FRAGILISATION PAR MÉTAL LIQUIDE**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé pour la fabrication d'une tôle d'acier recuite après galvanisation.

5

**Revendications**

1. Procédé de fabrication d'une tôle d'acier recuite après galvanisation comprenant les étapes suivantes :

10

A. le revêtement de la tôle d'acier, par un procédé de dépôt sous vide ou de galvanoplastie avec un premier revêtement constitué de nickel et présentant une épaisseur comprise entre 150 nm et 650 nm, ladite tôle d'acier étant constituée de la composition suivante en pourcentage en poids :

15

$$0,10 < C < 0,40\%,$$

$$1,5 < Mn < 3,0 \%,$$

$$0,7 \leq Si \leq 3,0 \%,$$

$$0,05 < Al < 1,0 \%,$$

$$0,75 < (Si+Al) < 3,0 \%,$$

et, à titre purement facultatif, un ou plusieurs éléments tels que

20

$$Nb \leq 0,5 \%,$$

$$B \leq 0,010\%,$$

$$Cr \leq 1,0 \%,$$

$$Mo \leq 0,50 \%,$$

$$Ni \leq 1,0 \%,$$

$$Ti \leq 0,5 \%,$$

25

le reste de la composition étant constitué de fer et d'impuretés inévitables résultant de l'élaboration,

30

B. le recuit de ladite tôle d'acier revêtue étant recuit à une température comprise entre 600 et 1200°C dans une atmosphère comprenant de 1 à 10 % de H<sub>2</sub> et avec un point de rosée compris entre -60°C et +30°C

35

C. le revêtement de la tôle d'acier obtenue à l'étape B) par un procédé d'immersion à chaud, par un dépôt sous vide ou par un procédé d'électrogalvanisation, avec un second revêtement à base de zinc, comprenant plus de 50 % en poids de zinc, et

D. un traitement thermique d'alliage pour former une tôle d'acier galvanisée, à une température comprise entre 470 et 550°C pendant 5 à 50 secondes

- 5
2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel, à l'étape A), le premier revêtement présente une épaisseur comprise entre 200 et 500 nm.
- 10
3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel, à l'étape A), le premier revêtement présente une épaisseur comprise entre 250 et 450 nm.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel, à l'étape B), le traitement thermique est un recuit continu.
- 15
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel, à l'étape B), le traitement thermique est réalisé dans une atmosphère comprenant de 1 à 10 % de H<sub>2</sub> à un point de rosée compris entre -60 et -30°C.
- 20
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel, à l'étape B), le traitement thermique est réalisé dans une atmosphère comprenant de 1 à 10% de H<sub>2</sub> à un point de condensation compris entre -30 et +30°C.
- 25
7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, dans lequel, à l'étape C), la seconde couche comprend plus de 75 % en poids de zinc.
8. Procédé selon la revendication 7 dans lequel, à l'étape C), la seconde couche comprend plus de 90 % en poids de zinc.
- 30
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans lequel le second revêtement ne comprend pas de nickel.
10. Procédé selon la revendication 9 dans lequel, à l'étape C), la seconde couche est constituée de zinc.