

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 48961 B1**
- (43) Date de publication : **31.03.2021**
- (51) Cl. internationale : **B32B 15/00; C22C 38/00; C23C 14/02; C23C 14/16; C25D 5/36; C23C 22/00; C23C 28/00; C25D 3/56; C23C 14/35**

-
- (21) N° Dépôt : **48961**
- (22) Date de Dépôt : **31.05.2018**
- (30) Données de Priorité : **31.05.2017 WO PCT/IB2017/000668**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2018/053872 31.05.2018**
- (71) Demandeur(s) :
- Centre National de la Recherche Scientifique, 3, rue Michel-Ange 75016 Paris (FR)
 - ArcelorMittal, 24-26 Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)
 - Sorbonne Université, 21 rue de l'École de Médecine 75006 Paris (FR)
- (72) Inventeur(s) : **MATAIGNE, Jean-Michel ; CHALEIX, Daniel ; GONIAKOWSKI, Jacek ; LE, Thi Ha Linh ; NOGUERA, Claudine ; JUPILLE, Jacques ; KOLTSOV, Alexey ; GAOUYAT, Lucie ; LAZZARI, Rémi ; CAVALLOTTI, Rémi**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: **EP18731910.8**

(54) Titre : **SUBSTRAT MÉTALLIQUE REVÊTU ET PROCÉDÉ DE FABRICATION**

- (57) Abrégé : La présente invention concerne un substrat métallique revêtu et un procédé de fabrication. La présente invention concerne un substrat métallique revêtu comprenant, au moins ; une couche d'oxydes, ladite couche étant directement surmontée d'une couche de revêtement intermédiaire comprenant Fe, Ni, Cr et Ti, la quantité de Ti étant supérieure ou égale à 5 % en poids et dans laquelle l'équation suivante est satisfaite : $8\% \text{ en poids } < \text{Cr} + \text{Ti} < 40\% \text{ en poids}$, le reste étant Fe et Ni, une telle couche de revêtement intermédiaire étant directement surmontée d'une couche de revêtement qui est un revêtement métallique anticorrosion.

REVENDICATIONS

1. Substrat métallique revêtu comprenant, au moins une couche d'oxydes, une telle couche étant directement recouverte par une couche de revêtement intermédiaire
5 comprenant Fe, Ni, Cr et Ti, dans lequel la quantité de Ti est supérieure ou égale à 5 % du poids et dans lequel l'équation suivante est satisfaite : $8 \% \text{ du poids} < \text{Cr} + \text{Ti} < 40 \% \text{ du poids}$, le reste étant Fe et Ni, une telle couche de revêtement intermédiaire étant directement recouverte par une couche de revêtement étant un revêtement métallique anticorrosion.
- 10
2. Substrat métallique revêtu selon la revendication 1, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire comprend de 15 à 42 % du poids de Ni.
3. Substrat métallique revêtu selon la revendication 2, dans lequel la couche de
15 revêtement intermédiaire comprend de 22 à 40 % du poids de Ni.
4. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire comprend de 25 à 30 % du poids de Ni.
- 20
5. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire comprend de 10 à 60 % de fer.
6. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire comprend de 30 à 60 % de fer.
- 25
7. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire comprend de 5 à 30 % du poids de Ti.
8. Substrat métallique revêtu selon la revendication 7, dans lequel la couche de
30 revêtement intermédiaire comprend de 5 à 20 % du poids de Ti.
9. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire comprend de 5 à 30 % du poids de Cr.

10. Substrat métallique revêtu selon la revendication 9, dans lequel le revêtement intermédiaire comprend une couche de 5 à 20 % du poids de Cr.
11. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire a une épaisseur comprise entre 1 et 100 nm.
12. Substrat métallique revêtu selon la revendication 11, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire a une épaisseur comprise entre 1 et 50 nm.
13. Substrat métallique revêtu selon la revendication 12, dans lequel la couche de revêtement intermédiaire a une épaisseur comprise entre 1 et 20 nm.
14. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, où le substrat métallique est directement revêtu avec une couche anticorrosion, une telle couche anticorrosion étant directement recouverte par la couche d'oxydes.
15. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel la ou les couche(s) de revêtement anticorrosion comprennent un métal choisi dans le groupe comprenant le zinc, l'aluminium, le cuivre, le silicium, le fer, le magnésium, le titane, le nickel, le chrome, le manganèse et leurs alliages.
16. Substrat métallique revêtu selon la revendication 15, dans lequel le revêtement anticorrosion est un revêtement à base d'aluminium comprenant moins de 15 % de Si, moins de 5,0 % de Fe, facultativement 0,1 à 8,0 % de Mg et facultativement 0,1 à 30,0 % de Zn, le reste étant Al.
17. Substrat métallique revêtu selon la revendication 15 dans lequel le revêtement anticorrosion est un revêtement à base de zinc comprenant 0,01 à 8,0 % de Al, facultativement 0,2 à 8,0 % de Mg, le reste étant Zn.
18. Substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, où le substrat métallique est choisi parmi : un substrat en aluminium, un substrat en acier, un substrat en acier inoxydable, un substrat en cuivre, un substrat en fer, un substrat en alliages de cuivre, un substrat en titane, un substrat en cobalt ou un substrat en nickel.

19. Substrat métallique revêtu selon la revendication 18, où le substrat métallique est une tôle d'acier.

20. Procédé de fabrication d'un substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 comprenant les étapes suivantes :

A. fourniture d'un substrat métallique comprenant au moins une couche d'oxydes,

B. dépôt de la couche de revêtement intermédiaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 par un processus de dépôt sous vide ou d'électrodéposition,

C. dépôt de la couche de revêtement étant un revêtement métallique anticorrosion selon l'une quelconque des revendications 1 à 17.

21. Procédé de fabrication d'un substrat métallique revêtu selon la revendication 20, dans lequel, dans l'étape B), le dépôt de la couche de revêtement intermédiaire est effectué par un processus de pulvérisation cathodique à magnétron ou un processus de dépôt en phase vapeur à jet.

22. Procédé de fabrication d'un substrat métallique revêtu selon la revendication 20 ou 21, dans lequel, dans l'étape C), le dépôt de la couche de revêtement est effectué par revêtement par immersion à chaud, par un processus d'électrodéposition ou par dépôt sous vide.

23. Procédé de fabrication d'un substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, dans lequel, dans l'étape C), le dépôt de la couche de revêtement est effectué par un processus de pulvérisation cathodique à magnétron ou un processus de dépôt en phase vapeur à jet.

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, où le procédé ne comprend pas un décapage pour éliminer la couche d'oxydes sur le substrat métallique avant le dépôt du revêtement intermédiaire.

25. Utilisation d'un substrat métallique revêtu selon l'une quelconque des revendications 1 à 19 ou pouvant être obtenu par le procédé selon l'une quelconque des revendications 20 à 24 pour la fabrication d'une pièce d'un véhicule automobile.