

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 57380 B1** (51) Cl. internationale : **C23C 2/06; C23C 2/26; C23C 22/53; C23C 28/00; C23C 22/74; C23C 22/83; C23C 22/68**
- (43) Date de publication : **29.12.2023**

-
- (21) N° Dépôt : **57380**
- (22) Date de Dépôt : **12.10.2020**
- (30) Données de Priorité : **16.10.2019 WO PCT/IB2019/058806**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2020/059548 12.10.2020**
- (71) Demandeur(s) : **ArcelorMittal, 24-26 Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**
- (72) Inventeur(s) : **ALLELY, Christian ; RACHIELE, Lydia ; GILBERT, Frida ; THAI, Delphine**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : EP20792493.7

-
- (54) Titre : **PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DE FEUILLE MÉTALLIQUE ET FEUILLE MÉTALLIQUE TRAITÉE À L'AIDE DE CE PROCÉDÉ**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un substrat en acier revêtu, sur au moins l'une de ses faces, d'un revêtement métallique à base de zinc ou de ses alliages, le revêtement métallique étant lui-même revêtu d'une couche de conversion comprenant : - du sulfate de zinc hydraté, - de l'aluminium en une quantité allant jusqu'à 14 mg.m⁻², la couche de conversion ne comprenant ni de l'hydroxysulfate de zinc, ni des molécules d'eau libre, ni des composés ayant des groupes hydroxyles libres, la densité surfacique de soufre dans la couche de conversion étant supérieure ou égale à 5,0 mg/m². L'invention concerne également le procédé de traitement correspondant.

REVENDEICATIONS

1. Substrat en acier revêtu sur au moins une de ses faces d'un revêtement métallique à base de zinc ou de ses alliages, dans lequel le revêtement métallique est lui-même revêtu d'une couche de conversion comprenant :
- 5 - du sulfate de zinc hydraté,
- de l'aluminium dans une quantité allant jusqu'à 14 mg.m^{-2} ,
dans lequel la couche de conversion ne comprend pas d'hydroxysulfate de zinc, de molécules d'eau libres, ni aucun composé ayant des groupes
- 10 hydroxyles libres, la densité surfacique du soufre dans la couche de conversion étant supérieure ou égale à $5,0 \text{ mg/m}^2$.
2. Substrat en acier selon la revendication 1, dans lequel l'aluminium de la couche de conversion se présente sous la forme de sulfate d'aluminium et/ou
- 15 d'hydroxyde d'aluminium.
3. Substrat en acier selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la quantité d'aluminium dans la couche de conversion est comprise entre $5,0$ et $13,0 \text{ mg.m}^{-2}$
- 20
4. Substrat en acier selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le sulfate de zinc hydraté comprend au moins un des composés choisis parmi : le sulfate de zinc monohydraté ($\text{ZnSO}_4.\text{H}_2\text{O}$), le sulfate de zinc tétrahydraté ($\text{ZnSO}_4.4\text{H}_2\text{O}$) et le sulfate de zinc heptahydraté ($\text{ZnSO}_4.7\text{H}_2\text{O}$).
- 25
5. Substrat d'acier selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la densité surfacique du soufre dans la couche de conversion est comprise entre $5,0$ et $22,0 \text{ mg/m}^2$.
- 30
6. Pièce automobile constituée par un substrat en acier selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

7. Procédé de traitement d'une bande métallique en mouvement comprenant les étapes selon lesquelles :
- 5 i. une bande d'acier revêtue sur au moins une de ses faces d'un revêtement métallique à base de zinc ou de ses alliages est fournie,
 - 10 ii. une solution de traitement aqueuse comprenant au moins $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ de sulfate de zinc et au moins $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ de sulfate d'aluminium est appliquée au revêtement métallique par simple contact de manière à former un film humide,
 - 15 iii. la solution de traitement aqueuse est ensuite séchée à l'air pour former, sur le revêtement métallique, une couche de conversion comprenant :
 - du sulfate de zinc hydraté,
 - de l'aluminium dans une quantité allant jusqu'à 14 mg.m^{-2} ,20 dans lequel la couche de conversion ne comprend pas d'hydroxysulfate de zinc, de molécules d'eau libres, ni aucun composé ayant des groupes hydroxyles libres, la densité surfacique du soufre dans la couche de conversion étant supérieure ou égale à $5,0 \text{ mg/m}^2$.
8. Procédé de traitement selon la revendication 7, dans lequel la solution de traitement aqueuse contient entre 10 et 140 g/L de sulfate de zinc heptahydraté.
- 25 9. Procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, dans lequel la solution de traitement aqueuse contient entre 1 et 80 g/L de sulfate d'aluminium octadécahydraté.
- 30 10. Procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel le rapport en poids de la quantité de zinc par rapport à la quantité d'aluminium dans la solution aqueuse est de 5 à 40.
- 35 11. Procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel le revêtement métallique peut être déposé par immersion à chaud, par dépôt électrolytique ou par dépôt physique en phase vapeur.

12. Procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, dans lequel le revêtement métallique est dégraissé avant l'application de la solution de traitement aqueuse.
- 5 13. Procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, dans lequel l'épaisseur du film humide est comprise entre 0,5 et 4 μm .
- 10 14. Procédé de traitement selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, dans lequel un film d'huile d'un poids de revêtement inférieur à 2 g/m^2 est appliqué sur la couche de conversion.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 14, dans lequel ladite température de séchage est comprise entre 20 et 200 $^{\circ}\text{C}$.