



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 883.724

Classif. Internat.: C 23 C

Mis en lecture le: 09-12-1980

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention :

Vu le procès-verbal dressé le 9 juin 1978 à 14 h. 15
au greffe du Gouvernement provincial de Liège,

ARRÊTE :

Article 1. — *Il est délivré* ~~à~~ au CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE, association sans
but lucratif, vereniging zonder winstoogmerk,
47, rue Montoyer, 1040 Bruxelles,
repr. par Mr. C. Coets à Liège,

un brevet d'invention pour: Procédé de revêtement à chaud d'aciers au
silicium,

Article 2. — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

*Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.*

Bruxelles, le 9 décembre 1978

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

C. SALPETEUR
Directeur

C. 2049 /8006.

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES,
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif,
Vereniging zonder winstoogmerk,

à BRUXELLES (BELGIQUE)

Procédé de revêtement à chaud d'aciers au silicium.

La présente invention a trait à un procédé de revêtement à chaud d'un matériau de forme quelconque en acier semi-calmé ou calmé ou allié au silicium dans le cadre du revêtement à chaud à façon.

Toutefois, dans le but de montrer plus clairement l'intérêt de l'invention dont il est question, notre description sera axée sur le revêtement par trempé de produits en acier au silicium dans des bains de zinc et d'alliages de zinc-aluminium et cela uniquement à titre d'exemple et sans que cela soit restrictif à ce type particulier d'application.

9

Le processus usuel de galvanisation d'un produit en acier se déroule ordinairement en deux phases, à savoir :

- une phase, dite de préparation, qui consiste à débarrasser la surface du produit de tout ce qui pourrait nuire à une bonne galvanisation, par exemple graisse, cambouis, oxydes, poussières etc... ce qui se fait généralement par une opération de dégraissage suivie d'un décapage et d'un fluxage.
Dans certains procédés continus, cette opération est réalisée en faisant passer le produit considéré dans une enceinte où règne une atmosphère réductrice.
- une phase qui consiste à tremper le matériau ainsi préparé dans un bain de zinc liquide à une température comprise entre 440°C et 470°C et ce pendant une durée appropriée.

Quand une technique de ce genre est appliquée à des aciers effervescent, elle donne lieu à l'apparition sur le dit acier d'un dépôt de zinc, brillant et homogène, constitué d'une succession de plusieurs couches intermétalliques (Fe-Zn) compactes, recouvertes d'une couche de zinc.

Par contre quand on soumet des produits en acier semi-calmé ou calmé ou faiblement allié au silicium à la technique de galvanisation décrite ci-dessus, on n'obtient plus le même résultat favorable que celui obtenu avec les aciers effervescent.

On constate l'apparition de surépaisseurs sur le métal, l'aspect du dépôt est gris mat, l'adhérence est faible et il existe des inégalités dans la formation des sous-couches intermétalliques, ce qui constitue des inconvénients importants et peut suffire à justifier le rebut des pièces ainsi galvanisées.

Des études ont permis de mettre en évidence l'influence de la concentration en silicium de l'acier revêtu à chaud, sur l'épaisseur du revêtement obtenu et ce pour différentes durées de séjour de l'acier dans le bain de métal en fusion.

Ces études ont montré l'avantage que présentaient les très faibles temps de passage de l'acier au silicium dans le bain car le revêtement obtenu est assez constant en épaisseur même quand le pourcentage de silicium varie. Toutefois, les temps de passage très courts qui seraient souhaitables pour des aciers au silicium ne sont pas d'application dans la pratique industrielle de par les contraintes thermiques liées au chauffage des pièces de grosses sections, comme c'est le cas en galvanisation à façon.

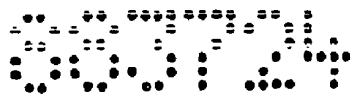
Le procédé, objet de l'invention, ne présente pas les défauts mentionnés ci-dessus, et permet d'obtenir des revêtements dont l'épaisseur est satisfaisante et qui sont particulièrement homogènes, et ce en imposant des durées de séjour dans les bains métalliques de revêtement qui sont fort bien adaptées à la mise en oeuvre industrielle du procédé.

D'autre part, nous avons constaté que le revêtement multicouches obtenu par l'application du procédé, objet de la présente invention, assure au substrat de base en acier, non seulement une protection globale améliorée par rapport au galvanisé classique tout en conservant une protection cathodique améliorée.

Le procédé, objet de la présente invention, est essentiellement caractérisé en ce que le produit à traiter est immergé dans un premier bain de zinc en fusion et ce pendant une durée t , puis dans un stade ultérieur, du procédé de revêtement à chaud, dans un autre bain en fusion composé d'alliage de zinc et ce pendant une durée t' .

Une première variante dans la mise en oeuvre du procédé de l'invention consiste en ce que l'on a $t' \geq t$.

Une deuxième variante de l'invention consiste à utiliser comme alliage de zinc, du zinc-aluminium aux impuretés habituelles près.



Une troisième variante dans la mise en oeuvre de l'invention, consiste à immerger le produit à traiter dans un bain de zinc en fusion, puis dans un bain de plomb en fusion, et enfin dans un bain d'alliage de zinc-aluminium en fusion.

Une quatrième variante dans l'application du procédé, objet de l'invention, consiste à plonger le produit à traiter dans un bain de zinc liquide puis dans un bain d'alliage zinc-aluminium en fusion.

Suivant une cinquième variante du procédé, objet de l'invention, les durées de passage t et t' sont choisies telles que $t < 3$ minutes et $t' < 20$ minutes.

Une modalité de mise en oeuvre du procédé de l'invention, consiste à utiliser un bain de zinc en fusion dont la composition satisfait aux compositions des bains de galvanisation définis par la norme NBN 657.

Une autre modalité préférentielle de mise en oeuvre du procédé suivant l'invention, consiste à utiliser un bain d'alliage de zinc composé en % du poids du bain de 3 à 10 % d'Al, éventuellement du Sb, Ce, Mg, La, Sn, et ce en quantité globale inférieure à 0,5 %, le solde en Zn et impuretés habituelles.

Suivant une autre modalité d'application du procédé de la présente invention, le bain d'alliage de zinc, est composé, en % du poids du bain, d'Al en quantité inférieure à 10 %, de Mg en quantité inférieure à 10 %, le solde en Zn et impuretés habituelles.

Selon une autre variante préférentielle d'application du procédé suivant l'invention, le bain d'alliage de zinc est composé, en % du poids du bain, de 20 à 80 % d'Al, éventuellement de Si en quantité inférieure à 3 %, éventuellement de Mg en quantité inférieure à 3 %, le solde en Zn et impuretés habituelles.

8

Suivant une onzième variante, le procédé est appliqué au revêtement à chaud à façon.

Suivant une onzième variante, le procédé est appliqué au revêtement à chaud à façon.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de revêtement à chaud d'un matériau de forme quelconque en acier semi-calmé ou calmé ou allié au silicium, caractérisé en ce que le produit à traiter est immergé dans un premier bain de zinc en fusion et ce pendant une durée t , puis dans un stade ultérieur du procédé de revêtement à chaud, dans un autre bain en fusion d'alliage de zinc pendant une durée t' .

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on a $t' > t$.

3. Procédé suivant les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'alliage de zinc précité est un zinc-aluminium, aux impuretés habituelles près.

4. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à immerger le produit à traiter dans un bain de zinc en fusion, puis dans un bain de plomb en fusion et enfin dans un bain de zinc-aluminium en fusion.

5. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à plonger le produit à traiter dans un bain de zinc liquide puis dans un bain d'alliage de zinc-aluminium en fusion.

6. Procédé suivant une ou plusieurs revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les durées de passage t et t' sont choisies telles que $t < 3$ minutes et $t' < 20$ minutes.

7. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la composition du bain de zinc en fusion satisfait aux compositions des bains de galvanisation définis par la norme NBN 657.

BREVET

8. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le bain d'alliage de zinc est composé en % du poids du bain, de 3 à 10 % d'Al, éventuellement du Sb, Ce, Mg, La, Sn et ce en quantité globale inférieure à 0,5 %, le solde en Zn et impuretés habituelles.

9. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le bain d'alliage de zinc est composé, en % du poids du bain, d'Al en quantité inférieure à 10 %, de Mg en quantité inférieure à 10 %, le solde en Zn et impuretés habituelles.

10. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le bain d'alliage de zinc est composé, en % du poids du bain, de 20 à 80 % d'Al, éventuellement de Si en quantité inférieure à 3 %, éventuellement de Mg en quantité inférieure à 3 %, le solde en Zn et impuretés habituelles.

11. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce que la teneur en aluminium est comprise entre 50 et 60 %.

12. Procédé suivant une ou plusieurs revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il est appliqué au revêtement à chaud à façon.

LIEGE, le 9 juin 1980.


C. COETS.