

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) DEMANDE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 38788 A1** (51) Cl. internationale : **C23C 14/16; C23C 28/00; C23C 14/56; C23C 14/24**
(43) Date de publication : **31.10.2016**

(21) N° Dépôt : **38788**

(22) Date de Dépôt : **01.08.2013**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
N° Dépôt international Date D'entrée en phase nationale
PCT/IB2013/001681 14.01.2016

(71) Demandeur(s) :
ARCELORMITTAL INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, SL, CL/Chavarri 6 E-48910 Sestao, Bizkaia (ES)

(72) Inventeur(s) :
SILBERBERG, Eric ; CHALEIX, Daniel ; CAPITANI, Isabelle ; PACE, Sergio ; SCHMITZ, Bruno ; VANDEN EYNDE, Xavier

(74) Mandataire :
CABINET PATENTMARK

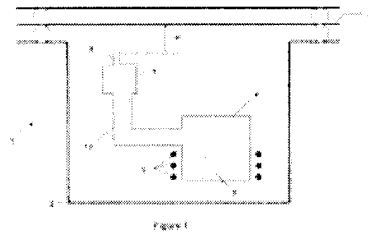
(54) Titre : **TÔLE D'ACIER MUNIE D'UN REVÊTEMENT DE ZINC**

(57) Abrégé : Tôle d'acier munie d'un revêtement comprenant au moins une couche de zinc obtenue par un procédé de revêtement par dépôt sous vide par jet de vapeur sonique dans lequel le ratio entre la pression à l'intérieur de la chambre d'éjection du zinc Pchbre est compris entre 2.10⁻³ et 5,5.10⁻², et procédé de fabrication associé.

ABREGE DESCRIPTIF

TÔLE D'ACIER MUNIE D'UN REVÊTEMENT DE ZINC

Tôle d'acier munie d'un revêtement comprenant au moins une couche de zinc obtenue par un procédé de revêtement par dépôt sous vide par jet de vapeur sonique dans lequel le ratio entre la pression à l'intérieur de la chambre d'éjection du zinc P_{eject} et la pression à l'intérieur de la chambre de dépôt P_{chbre} est compris entre $2 \cdot 10^{-3}$ et $5,5 \cdot 10^{-2}$, et procédé de fabrication associé.



Tôle d'acier munie d'un revêtement de zinc

La présente invention est relative à une tôle d'acier munie d'un revêtement comprenant une couche de zinc éventuellement recouverte de peinture, qui est plus particulièrement destinée à la fabrication des pièces pour l'automobile, sans pour autant y être limitée.

Les revêtements galvanisés comprenant essentiellement du zinc sont traditionnellement utilisés pour leur bonne protection contre la corrosion, que ce soit dans le secteur automobile ou dans la construction, par exemple.

Dans la suite du texte on entendra par revêtement de zinc un revêtement de zinc pur, éventuellement constitué d'impuretés inévitables lors de la production et présentes en quantité de traces.

Les bobines d'acier ainsi revêtues peuvent parfois séjourner dans des hangars de stockage pendant plusieurs mois et ne doivent pas voir leur surface s'altérer par l'apparition d'une corrosion de surface avant d'être mises en forme par l'utilisateur final. En particulier, aucune amorce de corrosion ne doit apparaître quel que soit l'environnement de stockage, même en cas d'exposition au soleil et/ou à un environnement humide voire salin. Une couche d'huile de protection peut ainsi être appliquée sur la surface de la bobine d'acier afin d'assurer une protection temporaire en cas de stockage dans un environnement humide.

Les procédés les plus utilisés pour réaliser le dépôt d'un revêtement de zinc sur la surface d'une tôle d'acier sont la galvanisation ou l'électrozingage. Mais ces procédés classiques ne permettent pas de revêtir des nuances d'aciers riches en éléments oxydables tels que Si, Mn, Al, P, Cr ou B, ce qui a conduit à développer de nouveaux procédés de revêtements, et notamment des technologies de dépôt sous vide telle que le dépôt sous vide par jet de vapeur sonique(JVD).

Cependant, ces revêtements sous vide n'ont pas le même niveau de protection temporaire que les revêtements classiques même après application d'une couche d'huile de protection.



2

Le but de la présente invention est donc de remédier aux inconvénients des aciers revêtus de l'art antérieur en mettant à disposition une tôle d'acier revêtue de zinc par dépôt sous vide présentant une bonne protection temporaire contre la corrosion.

A cet effet, l'invention a pour premier objet une tôle d'acier selon la revendication 1.

La tôle peut également comprendre les caractéristiques des revendications 2 à 5 prises isolément ou en combinaison.

L'invention a également pour objet un procédé selon la revendication 6.

Le procédé peut également comprendre les caractéristiques des revendications 7 à 8, prises isolément ou en combinaison.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre.

Afin d'illustrer l'invention, des essais ont été réalisés et vont être décrits à titre d'exemples non limitatifs, notamment en référence aux figures qui représentent :

- La figure 1 représente une installation de dépôt JVD permettant de mettre en œuvre le procédé selon l'invention
- La figure 2 est une photographie échelle 1 d'une tôle revêtue selon l'art antérieur.
- La figure 3 est une photographie échelle 1 d'une tôle revêtue selon l'invention.

La tôle revêtue selon l'invention comprend tout d'abord un substrat en acier, de préférence laminé à chaud puis laminé à froid pour pouvoir être utilisée pour la fabrication de pièces de carrosserie pour l'automobile. L'invention n'est pas pour autant limitée à ce domaine et peut trouver un emploi pour toute pièce en acier quel que soit son usage final.

Le substrat en acier peut notamment par exemple être l'une des nuances d'acier THR (Très Haute Résistance, généralement comprise entre 450 et 900



MPa) ou UHR (Ultra Haute Résistance, généralement supérieure à 900 MPa) suivantes qui sont riches en éléments oxydables:

- aciers sans éléments interstitiels (IF-Interstitial Free), qui peuvent contenir jusqu'à 0,1% en poids de Ti;

- aciers dual-phase tels que les aciers DP 500 jusqu'aux aciers DP 1200 qui peuvent contenir jusqu'à 3% en poids de Mn en association avec jusque 1% en poids de Si, Cr et/ou Al,

- aciers TRIP (TRansformation Induced Plasticity) tel que l'acier TRIP 780 qui contient par exemple environ 1,6% en poids de Mn et 1,5% en poids de Si;

- aciers TRIP ou dual-phase contenant du phosphore;

- aciers TWIP (TWining induced plasticity) – aciers ayant une forte teneur en Mn (généralement 17-25% en poids),

- aciers à basse densité tels que les aciers Fe-Al qui peuvent contenir par exemple jusqu'à 10% en poids de Al ;

- aciers inoxydables, qui ont une forte teneur en chromes (généralement 13-35% en poids), en association avec d'autres éléments d'alliage (Si, Mn, Al...)

La tôle d'acier pourra éventuellement être revêtue d'une ou plusieurs couches en complément de la couche de zinc de manière adaptée aux propriétés souhaitées du produit final. La couche de zinc sera de préférence la couche supérieure du revêtement.

Un procédé de fabrication d'une tôle d'acier selon l'invention est représenté plus particulièrement en figure 1, sur laquelle on peut voir une installation 1 comprenant une chambre de dépôt sous vide 2. Cette chambre comprend un sas d'entrée et un sas de sortie (non représentés), entre lesquels circule la tôle d'acier 3 à revêtir. Le défilement de la tôle 3 peut se faire par tous moyens adaptés, par exemple un rouleau support rotatif sur lequel peut s'appuyer la bande.

Placée en regard de la surface de la bande à revêtir se trouve une chambre d'éjection 7 munie d'une fente 8, la partie supérieure de la fente 8 étant placée à une distance d de la surface de la bande à revêtir comprise par exemple entre 20 et 60 mm. Cette chambre 7 est montée sur un creuset d'évaporation 4 qui contient



4

le zinc liquide 9 à déposer sur la surface de la bande d'acier 3. Le creuset d'évaporation 4 est avantageusement muni d'un dispositif de chauffage par induction 5 permettant à la vapeur de se former. La vapeur s'échappe alors du creuset par une conduite 10 qui l'amène vers la chambre d'éjection 7, et la fente 8, de préférence calibrée, de manière à former un jet dirigé vers la surface du substrat à revêtir. La présence de la fente 8 permet la régulation du débit massique de vapeur, à une vitesse sonique constante le long de la fente (col sonique), ce qui procure l'avantage d'obtenir un dépôt uniforme. On se référera par la suite à cette technique en utilisant l'acronyme " JVD " (pour Jet Vapor Deposition). Des informations additionnelles sur cette technique sont notamment décrites dans le brevet EP07447056.

Dans un autre mode de réalisation non représenté le creuset et la chambre d'éjection ne sont qu'une seule et même pièce, comprenant une fente dirigée vers la surface du substrat à revêtir. Dans ce mode de réalisation la vapeur créée par chauffage du bain de zinc remonte directement vers la fente et forme un jet dirigé vers la surface du substrat à revêtir.

La pression P_{chbre} dans la chambre de dépôt 2 et la pression P_{eject} dans la chambre d'éjection 7 sont maintenues de telle sorte que le ratio P_{chbre} sur P_{eject} est compris entre $2 \cdot 10^{-3}$ et $5,5 \cdot 10^{-2}$.

La pression dans la chambre de dépôt 2 est éventuellement maintenue à une pression comprise entre $6 \cdot 10^{-2}$ mbar et $2 \cdot 10^{-1}$ mbar, afin d'améliorer l'aspect de surface du revêtement.

Une couche d'huile est ensuite appliquée sur la surface de la tôle ainsi revêtue afin d'assurer une protection temporaire en cas de stockage dans un milieu humide et/ou salin avant la livraison ou la transformation en produit final.

La tôle 1, ayant subie ou non une étape dite de skin-pass, peut ensuite être découpée puis mise en forme, par exemple par emboutissage, pliage ou profilage, pour former une pièce que l'on peut ensuite mettre en peinture pour former, sur le revêtement, un film de peinture.

L'invention va à présent être explicitée par des essais réalisés à titre indicatif et non limitatif.

Tests

Corrosion de surface

Le test pratiqué est également appelé « test humidotherme » et se pratique dans une chambre climatique selon la norme DIN EN ISO 6270-2.

La protection temporaire contre la corrosion peut être évaluée sur des panneaux plans simulant une tôle lors du stockage ou du transport, ou sur des panneaux déformés représentant une pièce métallique (par exemple une porte de voiture) emboutie à un endroit et transportée à un autre.

Chaque panneau à tester est dégraissé puis enduit sur les deux faces avec une huile appropriée à l'aide d'un appareil d'huilage par aspersion selon la norme ISO 6270-2. Les panneaux sont huilés à l'aide de Fuchs Anticorit RP 4107s, Fuchs 3802/395 ou Zeller PL61 à 1,2 g/m² lorsque le test est effectué pour un constructeur allemand ou à l'aide de Quaker Ferrocoat N 6130 à 1,2 g/m² ±0,3g/m² lorsque le test est effectué pour un constructeur français. Ceux-ci sont laissés non assemblés et non peints.

Une série de cycles de vieillissement de 24 heures est ensuite appliquée aux panneaux, chaque cycle incluant :

- 8 heures à 40°C±3°C et environ 100% d'humidité relative (chambre climatique fermée, y compris durant la chauffe), puis
- 16 heures entre 18°C et 28°C et à l'humidité ambiante (chambre climatique ouverte ou ventilée, y compris durant le refroidissement).

A la fin de la série de cycles, la modification de l'aspect de surface des panneaux est évaluée en terme de pourcentage de la surface ayant été altérée.

La proportion de modification de l'aspect de surface doit être inférieure à 10% après 10 cycles pour les échantillons traités avec l'huile Quaker ou après 15 cycles pour les échantillons traités avec l'une des huiles Fuchs ou l'huile Zeller.

Essais

On réalise quatre séries de quatre échantillons de tôle d'acier IF laminée à froid de type DC06 tel que commercialisé par ArcelorMittal, comprenant un



6

revêtement de zinc d'une épaisseur de 7,5 μm . Ce revêtement a été déposé par un procédé de dépôt sous vide par jet de vapeur sonore.

Pour chacun des échantillons le revêtement a été effectué avec un ratio différent de pression entre la pression dans la chambre de dépôt P_{chbre} et la pression dans la chambre d'éjection P_{eject} . La distance d entre la partie supérieure de la fente 8 de la chambre d'éjection et la surface de la bande à revêtir est identique et égale à environ 35mm, et la pression au sein de la chambre d'éjection 7 d'environ 3,4 mbar. Les échantillons ainsi revêtus sont ensuite recouverts d'huile de protection, puis soumis à un certain nombre de cycles.

Les essais sont menés pour 10 ou 15 cycles en fonction du type d'huile appliquée mais sont interrompus avant la fin desdits 10 ou 15 cycles si la dégradation de surface est complète.

Tableau 1

Echantillon	Type d'huile
1	Quaker 6130 – 1,5 g/m ²
2	Fuchs 4107 S – 1,2 g/m ²
3	Fuchs 3802/39 S – 1,2 g/m ²
4	Zeller Gmelin – 1,2 g/m ²

On les soumet ensuite aux tests de corrosion de surface, les résultats sont rassemblés dans le tableau 2, le ratio mentionné étant le ratio entre la pression P_{chbre} dans la chambre de dépôt et la pression P_{eject} dans la chambre d'éjection:

Tableau 2

Echantillon	Ratio $P_{\text{chbre}}/P_{\text{eject}}$			
	$2,9.10^{-5}$	$1,73.10^{-2*}$	$3,23.10^{-2*}$	$8,8.10^{-2}$
1	100% après 6 cycles	< 10% après 10 cycles	< 10% après 10 cycles	100% après 3 cycles
2	20% après 15 cycles	< 10% après 15 cycles	< 10% après 15 cycles	100% après 15 cycles
3	/	< 10% après 15 cycles	< 10% après 15 cycles	/
4	/	< 10% après 15 cycles	< 10% après 15 cycles	/

* : selon l'invention

On constate que les tôles revêtues selon l'invention présentent une bonne résistance à la corrosion de surface par rapport à une tôle n'ayant pas été revêtue selon l'invention.

La figure 2 est une photographie à l'échelle 1 de l'échantillon n°1, revêtu avec un ratio de pression de $2,9.10^{-5}$, après six cycles de vieillissement tels que décrits précédemment. On peut voir sur la figure que l'ensemble de la surface de la tôle est altérée 11 après six cycles.

La figure 3 est une photographie à l'échelle 1 de l'échantillon n°1 comme précédemment mais revêtu avec un ratio de pression de $3,23.10^{-2}$, après dix cycles de vieillissement tels que décrits précédemment. On peut voir sur la figure que la surface de la tôle n'est quasiment pas altérée.

REVENDICATIONS

- 1) Tôle d'acier munie d'un revêtement comprenant au moins une couche de zinc obtenue par un procédé de revêtement par dépôt sous vide par jet de vapeur sonique dans lequel le ratio entre la pression à l'intérieur de la chambre de dépôt P_{chbre} la pression à l'intérieur de la chambre d'éjection du zinc P_{eject} est compris entre $2 \cdot 10^{-3}$ et $5,5 \cdot 10^{-2}$.
- 2) Tôle d'acier selon la revendication 1 obtenue par un procédé selon lequel la chambre de dépôt est maintenue à une pression P_{chbre} comprise entre $6 \cdot 10^{-2}$ mbar et $2 \cdot 10^{-1}$ mbar.
- 3) Tôle d'acier selon la revendication 1 ou 2 obtenue par un procédé selon lequel la distance d entre la partie supérieure de la fente 8 de la chambre d'éjection 7 et la tôle d'acier à revêtir est comprise entre 20 et 60 mm.
- 4) Tôle d'acier selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 selon laquelle la couche de zinc est la couche supérieure du revêtement.
- 5) Tôle d'acier selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'acier revêtu est un acier à Très Haute Résistance.
- 6) Procédé de fabrication d'une tôle revêtue qui comprend le revêtement de ladite tôle par un jet de vapeur sonique de zinc par l'intermédiaire d'une chambre d'éjection 7 maintenue à une pression P_{eject} et contenue à l'intérieur d'une chambre de dépôt maintenue à une pression P_{chbre} , le ratio des pressions P_{chbre} par P_{eject} étant compris entre $2 \cdot 10^{-3}$ et $5,5 \cdot 10^{-2}$.
- 7) Procédé de fabrication d'une tôle revêtue qui comprend le revêtement de ladite tôle par un jet de vapeur sonique de zinc à l'intérieur d'une chambre de dépôt maintenue à une pression P_{chbre} comprise entre $6 \cdot 10^{-2}$ mbar et $2 \cdot 10^{-1}$ mbar.



- 8) Procédé de fabrication selon la revendication 7 dans lequel la distance d entre la partie supérieure de la fente 8 de la chambre d'éjection 7 et la tôle d'acier à revêtir est comprise entre 20 et 60 mm.



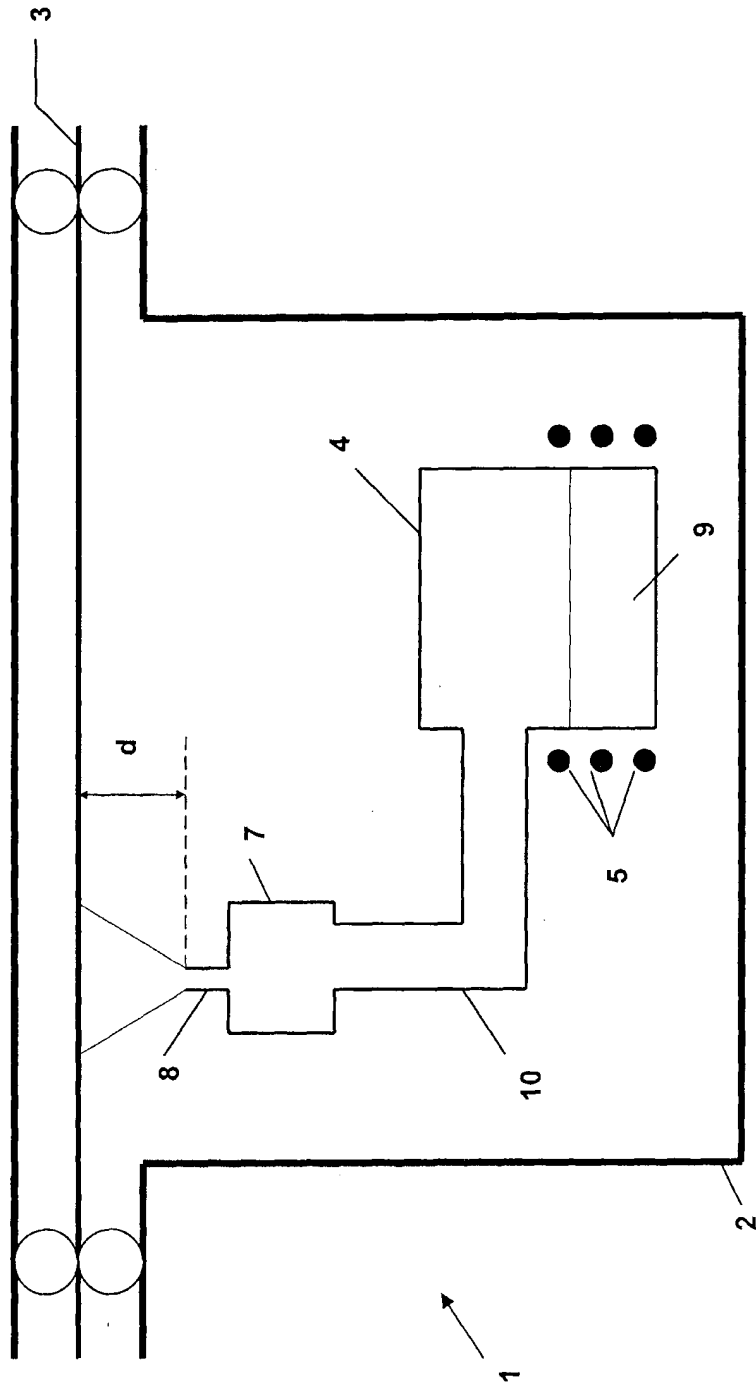


Figure 1

Figure 2

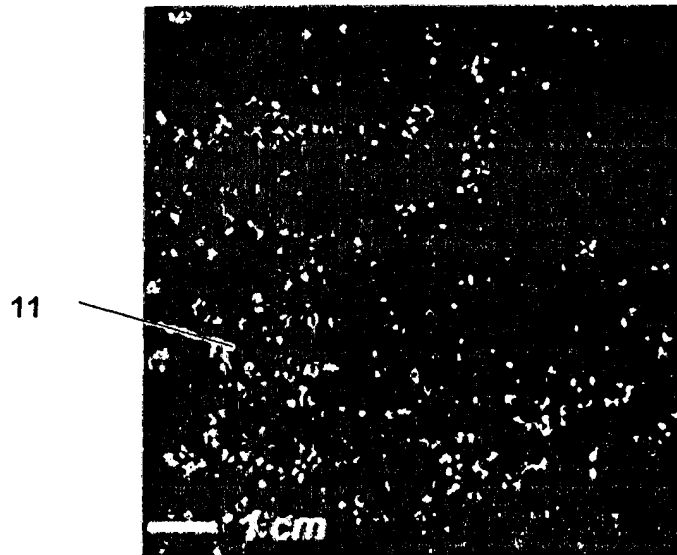
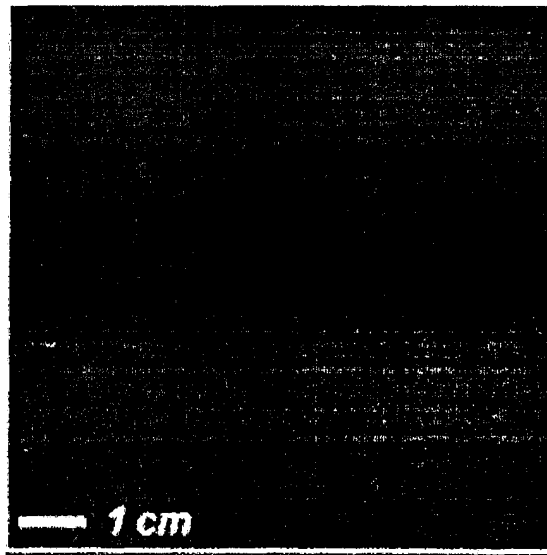


Figure 3





**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38788	Date de dépôt : 01/08/2013 ; Date d'entrée en phase nationale : 14/01/2016
Déposant : ARCELORMITTAL INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, SL	
Intitulé de l'invention : TÔLE D'ACIER MUNIE D'UN REVÊTEMENT DE ZINC	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: A EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 12/09/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
7 Pages
- Revendications
8
- Planches de dessin
2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C23C14/16, 14/24, 14/56, 28/00

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	SCHMITZ B ET AL: ""Jet Vapor Deposition", a novel vacuum coating technique with superior properties 1 JVD : un nouveau procédé de revêtement sous vide pour des produits à propriétés améliorées", REVUE DE METALLURGIE – CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES, vol. 97, no. 718, juillet 2000 (2000-07), pages 971 - 978, XP000976084, Revue de Métallurgie, Paris [FR] ISSN: 0035-1 563 Document Entier	1-8
A	EP0630987 AI (LORRAINE LAMINAGE [FR]) 28 décembre 1994 (1994-12-28) Colonne1, ligne 1 – ligne 54 Colonne 2, ligne 17 – ligne 28 Colonne 3, ligne 9 – ligne 38 Colonne 7, ligne 45 – ligne 48 ; exemple 1	1-8

*Catégories spéciales de documents cités :

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 4 : Remarques de clarté

L'objet des revendications 1-4 manque de clarté conformément à l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.
les revendications « produit » 1 à 4, sont partiellement ou entièrement définies par des caractéristiques de procédé.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 5	Oui
	Revendications 1-4, 6-8	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-8	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-8	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : SCHMITZ B ET AL: ""Jet Vapor Deposition", a novel vacuum coating technique with superior properties 1 JVD : un nouveau procédé de revêtement sous vide pour des produits à propriétés améliorées", REVUE DE METALLURGIE – CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES, vol. 97, no. 718, juillet 2000 (2000-07), pages 971 - 978, XP000976084, Revue de Métallurgie, Paris [FR] ISSN: 0035-1 563

D2 : EP0630987 A1 (LORRAINE LAMINAGE [FR]) 28 décembre 1994 (1994-12-28)

1. Nouveauté (N) et Activité inventive (AI) :

D1 décrit un développement de procédé de dépôt physique en phase vapeur, dit "procédé JVD (Jet Vapor Deposition)", pour revêtir des tôles d'acier avec une couche de Zn pur ou de Zn-Fe. Selon la Figure 1 de D2, les métaux sont évaporés à partir de creusets chauffés par induction magnétique. La vapeur métallique sort de la chambre d'éjection par une fente à la vitesse du son. La pression à l'intérieure de la chambre d'éjection (" P_{eject} ") est 3200 Pa (32 mbar), voir page 972 ou 974. D1 décrit des pressions résiduelles dans la chambre de dépôt (" P_{chbre} ") de 1000 ; 100 ; 10 et 1 Pa (10 ; 1 ; 0,1 et 0,01 mbar), voir page 975 ; Figure 6. Par conséquent, ils en résultent des rapports P_{chbre}/P_{eject} d'environ $3,1 \cdot 10^{-1}$, $3,1 \cdot 10^{-2}$, $3,1 \cdot 10^{-3}$ et $3,1 \cdot 10^{-4}$. La gamme de ces rapports tombe dans la gamme de $2 \cdot 10^{-3}$ et $5,5 \cdot 10^{-4}$ selon les revendications 1, 6 et 7 de la présente demande. D1 décrit en outre (voir page 977, colonne à gauche, alinéa 1) une distance entre la fente et la tôle d'acier de 20 mm. D1 décrit donc toutes les caractéristiques des revendications 1 - 4 et 6 - 8.

Les caractéristiques : "... le ratio entre la pression à l'intérieur de la chambre de dépôt P_{chbr} et la pression à l'intérieur de chambre d'éjection du zinc P_{eject} ..." ; "... la distance d entre la partie supérieure de la fente de la chambre d'extraction et la tôle d'acier à revêtir ..." sont des caractéristiques de procédé qui ne permettent pas nécessairement de faire une distinction vis-à-vis d'un produit de l'art antérieur. Un produit doit se distinguer de l'art antérieur par des caractéristiques structurelles différentes. Dans le cas présent, il est considéré qu'il n'y a aucune différence structurelle entre les produits de D1 et les produits revendiqués aux revendications 1 à 4.

Par conséquent, l'objet des revendications 1 - 4 et 6 - 8 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

L'objet de la revendication 5, un acier THR (Très Haute Résistance), est l'un des aciers conventionnels que l'homme de métier choisirait et donc constitue une caractéristique habituelle qui n'est pas inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, la présente demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 22 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, l'objet des revendications 1 - 8 n'étant pas conforme au critère de nouveauté et/ou n'impliquant pas d'activité inventive.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.