



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 37451 B1**
- (51) Cl. internationale : **B32B 15/08; C23C 22/06; C23C 2/26; C23C 2/06**
- (43) Date de publication : **30.10.2015**
-
- (21) N° Dépôt : **37451**
- (22) Date de Dépôt : **23.10.2014**
- (30) Données de Priorité : **25.04.2012 FR PCT/FR2012/050913**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/IB2013/053280 25.04.2013**
- (71) Demandeur(s) : **ARCELORMITTAL INVESTIGACION Y DESARROLLO, S.L., CL/Chavarri, 6 E-48910 Sestao Bizkaia (ES)**
- (72) Inventeur(s) : **RICHARD, Joëlle ; JACQUESON, Eric ; LHERMEROULT, Audrey ; FELTIN, Pascale ; LEMAIRE, Jean-Michel**
- (74) Mandataire : **CABINET PATENTMARK**
-
- (54) Titre : **PROCÉDÉ DE RÉALISATION D'UNE TÔLE À REVÊTEMENTS ZnAlMg COMPRENANT L'APPLICATION D'UNE SOLUTION ACIDE ET D'UN ADHÉSIF, TÔLE ET ASSEMBLAGE CORRESPONDANTS**
- (57) Abrégé : Ce procédé comprend au moins des étapes de : - fourniture d'un substrat (3) en acier présentant deux faces (5) revêtues par trempe du substrat (3) dans un bain, - application d'une solution acide de pH compris entre 1 et 4 sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7), - application d'un adhésif (13) localement sur au moins une surface extérieure (15) d'un revêtement métallique (7).

Procédé de réalisation d'une tôle à revêtements ZnAlMg comprenant l'application d'une solution acide et d'un adhésif, tôle et assemblage correspondants

ABREGE

Ce procédé comprend au moins des étapes de :

- fourniture d'un substrat (3) en acier présentant deux faces (5) revêtues par trempe du substrat (3) dans un bain,
- application d'une solution acide de pH compris entre 1 et 4 sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7),
- application d'un adhésif (13) localement sur au moins une surface extérieure (15) d'un revêtement métallique (7).

Figure1

31 MARS 2015

1

Procédé de réalisation d'une tôle à revêtements ZnAlMg comprenant l'application d'une solution acide et d'un adhésif, tôle et assemblage correspondants

5 La présente invention est relative à une tôle comprenant un substrat en acier présentant deux faces revêtues chacune par un revêtement métallique comprenant du zinc, du magnésium et de l'aluminium.

De telles tôles sont plus particulièrement destinées à la fabrication de pièces pour l'industrie automobile, sans pour autant y être limitées.

10 Les revêtements métalliques comprenant essentiellement du zinc et de l'aluminium en faible proportion (typiquement de l'ordre de 0,1% en poids) sont traditionnellement utilisés pour leur bonne protection contre la corrosion. Ces revêtements métalliques sont à présent concurrencés notamment par les revêtements comprenant du zinc, du magnésium et de l'aluminium.

15 De tels revêtements métalliques seront globalement désignés ici sous le terme de revêtements zinc-aluminium- magnésium ou ZnAlMg.

L'ajout de magnésium augmente nettement la résistance à la corrosion de ces revêtements, ce qui peut permettre de réduire leur épaisseur ou d'augmenter la garantie de protection contre la corrosion dans le temps.

20 Dans l'industrie automobile notamment, les tôles sont fréquemment assemblées au moyen d'adhésifs pour la réalisation de certaines parties des véhicules, telles que, par exemple, des seuils de porte.

25 Ces adhésifs peuvent être des adhésifs structuraux, structuraux renforcés (par exemple de type « crash ») ou semi-structuraux, des mastics d'étanchéité ou encore des mastics de calage qui sont de natures chimiques variées, telles que époxy, polyuréthane ou caoutchouc.

Dans l'industrie automobile, l'association d'une tôle avec un adhésif est habituellement évaluée au moyen d'un test de traction sur une éprouvette formée de deux languettes de la tôle, ces languettes étant collées sur une partie de leur surface par l'adhésif.

30 A cette occasion, on évalue d'une part l'adhérence de l'adhésif sur la tôle par la mesure de la contrainte de traction à la rupture et d'autre part la compatibilité de l'adhésif et de la tôle par détermination visuelle de la nature de la rupture.

On peut à cette occasion observer principalement trois types, ou faciès, de rupture :

35 - la rupture cohésive, lorsque la rupture a lieu dans l'épaisseur de l'adhésif,

- la rupture adhésive (fig. 4), lorsque la rupture a lieu à une des interfaces entre les languettes et l'adhésif,

- la rupture cohésive superficielle (fig. 3), lorsque la rupture a lieu dans l'adhésif au voisinage d'une interface entre les languettes et l'adhésif.

5 Dans l'industrie automobile, on cherche à éviter les ruptures adhésives qui traduisent une mauvaise compatibilité de l'adhésif avec la tôle.

Or, les tests de traction font apparaître des ruptures très majoritairement adhésives lors de l'utilisation de certains adhésifs habituels pour l'industrie automobile sur les tôles à revêtements ZnAlMg. On peut ainsi observer jusqu'à 100% de rupture adhésive avec les
10 revêtements ZnAlMg et certains adhésifs.

De telles proportions de rupture adhésive ne sont pas acceptables pour les constructeurs automobiles, ce qui pourrait limiter l'usage de ces nouveaux revêtements ZnAlMg pour certaines applications.

Un but de l'invention est donc de proposer un procédé de réalisation d'une tôle
15 à revêtements ZnAlMg qui présente une meilleure compatibilité avec les adhésifs et limite donc les risques de rupture adhésive.

A cet effet, l'invention a pour premier objet un procédé selon la revendication 1.

Le procédé peut également comprendre les caractéristiques des revendications 2 à 17, prises isolément ou en combinaison.

20 L'invention a également pour objet une tôle selon la revendication 18 et un assemblage selon la revendication 19.

L'invention va à présent être illustrée par des exemples donnés à titre indicatif, et non limitatif, et en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe illustrant la structure d'une tôle
25 obtenue par un procédé selon l'invention, et

- la figure 2 est une vue schématique illustrant une éprouvette utilisée pour un test de traction ;

- les figures 3 et 4 sont des clichés montrant respectivement une rupture cohésive superficielle et une rupture adhésive.

30 La tôle 1 de la figure 1 comprend un substrat 3 en acier recouvert sur chacune de ses deux faces 5 par un revêtement métallique 7.

On observera que les épaisseurs relatives du substrat 3 et des revêtements 7 le recouvrant n'ont pas été respectées sur la figure 1 afin de faciliter la représentation.

35 Les revêtements 7 présents sur les deux faces 5 sont analogues et un seul sera décrit en détail par la suite.

Le revêtement 7 présente généralement une épaisseur inférieure ou égale à 25 μm et vise de manière classique à protéger le substrat 3 contre la corrosion.

Le revêtement 7 comprend du zinc, de l'aluminium et du magnésium. On préfère en particulier que le revêtement 7 comprenne entre 0,1 et 10% en poids de magnésium et
5 entre 0,1 et 20% en poids d'aluminium.

De préférence encore, le revêtement 7 comprend plus de 0,3% en poids de magnésium voire entre 0,3% et 4% en poids de magnésium et/ou entre 0,5 et 11% voire entre 0,7 et 6% en poids d'aluminium, voire encore entre 1 et 6% en poids d'aluminium.

De préférence, le rapport massique Mg/Al entre le magnésium et l'aluminium dans
10 le revêtement 7 est inférieur ou égal à 1, voire strictement inférieur à 1, voire strictement inférieur à 0,9.

Pour réaliser la tôle 1, on peut par exemple procéder comme suit.

On utilise un substrat 3 obtenu par exemple par laminage à chaud puis à froid. Le substrat 3 est sous forme d'une bande que l'on fait défiler dans un bain pour déposer les
15 revêtements 7 par trempé à chaud.

Le bain est un bain de zinc fondu contenant du magnésium et de l'aluminium. Le bain peut également contenir jusqu'à 0,3% en poids de chacun des éléments optionnels d'addition tels que Si, Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Ni, Zr ou Bi.

Ces différents éléments peuvent permettre, entre autres, d'améliorer la ductilité ou
20 l'adhésion des revêtements 7 sur le substrat 3. L'homme du métier qui connaît leurs effets sur les caractéristiques des revêtements 7 saura les employer en fonction du but complémentaire recherché. Le bain peut enfin contenir des éléments résiduels provenant des lingots d'alimentation ou résultant du passage du substrat 3 dans le bain, tels que du fer à une teneur allant jusqu'à 5% en poids et généralement comprise entre 2 et 4% en
25 poids.

Après dépôt des revêtements 7, le substrat 3 est par exemple essoré au moyen de buses projetant un gaz de part et d'autre du substrat 3. On laisse ensuite refroidir les revêtements 7 de façon contrôlée.

La bande ainsi traitée peut ensuite être soumise à une étape dite de skin-pass qui
30 permet de l'écrourir de sorte à effacer le palier d'élasticité, à fixer les caractéristiques mécaniques et à lui conférer une rugosité adaptée aux opérations ultérieures que la tôle doit subir.

Le moyen de réglage de l'opération de skin-pass est le taux d'allongement qui doit être suffisant pour atteindre les objectifs et minimum pour conserver la capacité de
35 déformation ultérieure. Le taux d'allongement est habituellement compris entre 0,3 à 3%, et préférence entre 0,3 et 2,2%.

La tôle 1 ainsi obtenue peut être bobinée avant d'être découpée, éventuellement mise en forme et assemblée avec d'autres tôles 1 ou d'autres éléments par des utilisateurs.

Elle peut, de manière classique, être huilée à des fins de protection temporaire.

5 Comme illustré schématiquement sur la figure 1, un adhésif 13 peut être appliqué localement sur une surface extérieure 15 d'un revêtement 7 pour permettre par exemple d'assembler la tôle 1 à une autre tôle et ainsi constituer une partie de véhicule automobile. L'adhésif 13 peut être tout type de colle ou de mastic utilisé de manière classique dans l'industrie automobile.

10 Selon l'invention, le procédé de réalisation de la tôle 1 comprend une étape d'application d'une solution acide sur les surfaces extérieures 15 des revêtements métalliques 7, avant éventuelle application ultérieure d'un adhésif 13.

15 La solution acide a par exemple un pH compris entre 1 et 4, de préférence entre 1 et 3,5, de préférence entre 1 et 3, et de préférence encore entre 1 et 2. Cette solution peut comprendre par exemple de l'acide chlorhydrique, de l'acide sulfurique ou de l'acide phosphorique.

La durée d'application de la solution acide peut être comprise entre 0,2s et 30s, et de préférence entre 0,2s et 15s, et de préférence encore entre 0,5s et 15s en fonction du pH de la solution, du moment et de la manière où elle est appliquée.

20 Cette solution peut être appliquée sur la ligne de réalisation des revêtements 7 ou ultérieurement, par exemple, après que la tôle a été bobinée en sortie de la ligne de dépôt des revêtements 7.

25 Cette solution peut être appliquée par immersion, aspersion ou tout autre système. La température de la solution peut par exemple être la température ambiante et des étapes ultérieures de rinçage et de séchage peuvent être utilisées.

On peut également utiliser, en plus de l'étape d'application d'une solution acide, une étape de dégraissage, par exemple par application d'une solution alcaline sur les surfaces extérieures 15, et/ou ou une étape de traitement de surface.

30 L'étape de dégraissage a pour but de nettoyer les surfaces extérieures 15 et donc d'enlever les traces de salissure organique, de particules métalliques et de poussière.

35 De préférence, cette étape ne modifie pas la nature chimique des surfaces extérieures 15 à l'exception de l'altération d'une éventuelle couche d'oxyde/hydroxyde d'aluminium de surface. Ainsi, la solution employée pour cette étape de dégraissage est non-oxydante. On ne forme donc pas d'oxyde de magnésium ou d'hydroxyde de magnésium sur les surfaces extérieures 15 lors de l'étape de dégraissage et plus généralement avant l'étape d'application de l'adhésif 13.

L'étape de traitement de surface permet de former sur les surfaces extérieures 15 des couches (non représentées) améliorant la résistance à la corrosion et/ou l'adhérence d'autres couches ultérieurement déposées sur les surfaces extérieures 15. Une telle étape de traitement de surface comprend l'application sur les surfaces extérieures 15 d'une solution de traitement de surface qui réagit avec les surfaces extérieures 15 pour former les dites couches.

Dans certaines variantes, la solution de traitement de surface est une solution de conversion et les couches formées sont des couches de conversion. De préférence, la solution de conversion ne contient pas de chrome. Il peut ainsi s'agir d'une solution à base d'acide hexafluorotitanique ou hexafluorozirconique.

Les éventuelles étapes de dégraissage et de traitement de surface peuvent classiquement comprendre d'autres sous-étapes classiques de rinçage, de séchage....

L'éventuelle étape de dégraissage intervient avant ou après l'étape d'application de la solution acide. L'éventuelle étape de dégraissage et l'étape d'application de la solution acide interviennent avant l'éventuelle étape de traitement de surface.

Dans une variante, l'étape d'application de la solution acide et l'étape de traitement de surface sont confondues.

Dans ce dernier cas, c'est la solution de traitement de surface employée qui est acide. Dans ce cas notamment, le pH peut être strictement supérieur à 3, notamment si la solution de traitement de surface est appliquée à une température supérieure à 30°C.

Afin d'illustrer l'invention, des tests de traction ont été réalisés et vont être décrits à titre d'exemple non limitatifs.

Comme illustré par la figure 2, chaque éprouvette 27 est préparée de la façon suivante. On découpe des languettes 29 dans la tôle 1 à évaluer. Ces languettes 29 ont des dimensions de 25 mm par 100 mm. On colle les languettes 29 par un joint 31 de l'adhésif BM1496V, qui est une colle dite « crash » à base d'époxy et commercialisée par la société Dow Automotive.

Cet adhésif a été sélectionné car c'est un des adhésifs conduisant le plus à des ruptures adhésives.

L'éprouvette 27 ainsi constituée est ensuite portée à 180°C et maintenue à cette dernière pendant 30 minutes.

L'essai de traction est ensuite réalisé à une température ambiante de 23°C en imposant une vitesse de traction de 10 mm/min à une languette 29, parallèlement à celle-ci, tandis que l'autre languette 29 est fixée. L'essai est poursuivi jusqu'à la rupture de l'éprouvette 27.

A l'issue de l'essai, on note la contrainte maximale de traction et on évalue visuellement la nature de la rupture.

Les essais ont été réalisés avec une tôle 1 dont le substrat 3 est un acier IFHR 340 de 1 mm d'épaisseur recouvert de revêtements 7 comprenant 3,7% d'aluminium et 3% de magnésium, le reste étant constitué de zinc et des impuretés inhérentes au procédé. Ces revêtements présentent des épaisseurs d'environ 10 μ m. La tôle 1 a également été préalablement huilée avec une huile Quaker 6130 et un grammage de 1g/m².

Comme illustré par le tableau 1 ci-dessous, les tôles 1 qui ont subi un traitement avec une solution acide favorisent l'apparition de ruptures cohésives superficielles contrairement aux tôles de référence pour lesquelles seules des ruptures adhésives sont constatées.

Dans les essais menés, les tôles de référence n'ont été soumises à aucun traitement.

	Référence	Test 1	Test 2	Test 3
Traitement appliqué : nature de l'acide, durée de l'application, pH de la solution		HCl t= 15s pH=1	HCl t=30s pH=1	HCl t=30s pH=2
Contrainte de traction à la rupture (en MPa)	19.3 \pm 0,4	22,0 \pm 0,39	21,1 \pm 0,1	20,9 \pm 0,5
Types de rupture	100% RA	45% RCS 55% RA	35% RCS 65% RA	25% RCS 75% RA

Tableau 1

Des résultats analogues ont été obtenus après vieillissement des éprouvettes en environnement corrosif, avec d'autres acides, d'autres revêtements 7 ainsi que d'autres adhésifs.

Le tableau 2 ci-dessous rassemble des résultats obtenus avec des solutions de traitement de surface sur les mêmes tôles que celles utilisées pour les essais rapportés dans le tableau 1. Ainsi, une solution d'aminopropylsiloxane (γ -APS) et différentes

solutions de glycidoxypropylsiloxane (γ -GPS) à des pH ajustés dans une gamme acide ont été appliquées au spin-coater et testées. Le temps d'hydrolyse indiqué est celui correspondant à la préparation de la solution de traitement de surface.

- 5 Comme on peut le constater à la lecture du tableau 2, l'utilisation de solutions acides de traitement de surface permet d'améliorer les faciès de rupture.

Solution de traitement de surface	Concentration (% en poids)	pH	Temps d'hydrolyse	Types de rupture
3-aminopropyltriméthoxysilane	0,1%	Non-ajusté (~10)	18h	100% RA
(3-glycidoxypropyl)triéthoxysilane	0,1%	3	18h	55% RA et 45 % RCS
(3-glycidoxypropyl)triméthoxysilane	0,1%	3	1h	50% RA et 50 % RCS
(3-glycidoxypropyl)triméthoxysilane	0,5%	3	1h	50% RA et 50 % RCS
(3-glycidoxypropyl)méthyl-diéthoxysilane	0,1%	2	1h	40% RA et 60 % RCS

Tableau 2

REVENDEICATIONS

1. Procédé de réalisation d'une tôle (1), le procédé comprenant au moins des étapes
5 de :
- fourniture d'un substrat (3) en acier présentant deux faces (5) revêtues chacune par un revêtement métallique (7) obtenu par trempe du substrat (3) dans un bain et refroidissement, chaque revêtement métallique (7) comprenant du zinc, entre 0,7 et 6% en poids d'aluminium et entre 0,1 et 10% en poids de magnésium, puis
 - 10 - application d'une solution acide de pH compris entre 1 et 4 sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7), puis
 - application d'un adhésif (13) choisi parmi les des adhésifs structuraux, structuraux renforcés ou semi-structuraux, les mastics d'étanchéité et les mastics de calage localement sur au moins une surface extérieure (15) d'un revêtement métallique
 - 15 (7), puis
 - assemblage avec une deuxième tôle par l'intermédiaire de l'adhésif (13).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les revêtements métalliques (7) comprennent entre 0,3 et 10% en poids de magnésium.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel les revêtements métalliques (7)
- 20 comprennent entre 0,3 et 4% en poids de magnésium.
4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les revêtements métalliques (7) comprennent entre 1 et 6% en poids d'aluminium.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le rapport massique entre le magnésium et l'aluminium dans les revêtements métalliques (7) est
- 25 strictement inférieur ou égal à 1, de préférence strictement inférieur à 1, et de préférence encore strictement inférieur à 0,9.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la solution acide est appliquée pendant une durée comprise entre 0,2s et 30s sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7).
- 30 7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la solution acide est appliquée pendant une durée comprise entre 0,2s et 15s sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7).
8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la solution acide est appliquée pendant une durée comprise entre 0,5s et 15s sur les surfaces extérieures (15) des
- 35 revêtements métalliques (7).



9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la solution acide est une solution de traitement de surface pour former sur les surfaces extérieures (15) des couches améliorant la résistance à la corrosion et/ou l'adhérence.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, le procédé comprenant en outre, avant l'étape d'application de l'adhésif (13), une étape de traitement de surface par application d'une solution de traitement de surface sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7) pour former sur les surfaces extérieures (15) des couches améliorant la résistance à la corrosion et/ou l'adhérence.
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel la solution de traitement de surface est une solution de conversion.
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, le procédé comprenant en outre, avant l'étape d'application de l'adhésif (13), une étape de dégraissage par application d'une solution alcaline sur les surfaces extérieures (15) des revêtements métalliques (7).
13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la solution acide a un pH compris entre 1 et 3,5.
14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel la solution acide a un pH compris entre 1 et 3.
15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel la solution acide a un pH compris entre 1 et 2.
16. Tôle (1) comprenant un substrat (3) en acier présentant deux faces (5) revêtues chacune par un revêtement métallique (7) comprenant du zinc, entre 0,7 et 6% en poids d'aluminium et entre 0,1 et 10% en poids de magnésium, ladite tôle (1) étant assemblée, par l'intermédiaire d'un adhésif (13) choisi parmi les des adhésifs structuraux, structuraux renforcés ou semi-structuraux, les mastics d'étanchéité et les mastics de calage, avec une deuxième tôle, et ladite tôle (1) étant susceptible d'être réalisée par un procédé selon l'une des revendications précédentes.



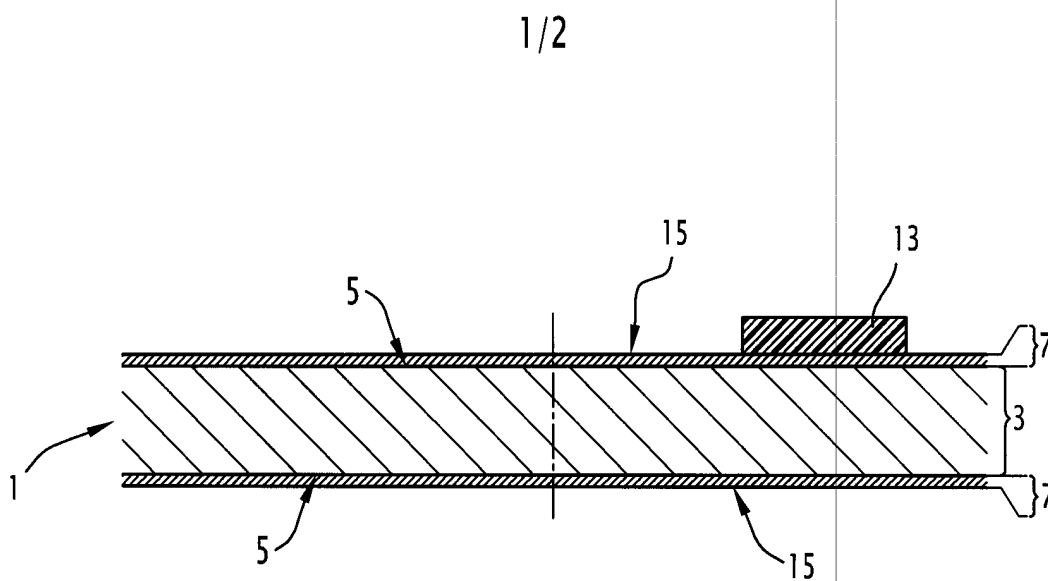


FIG.1

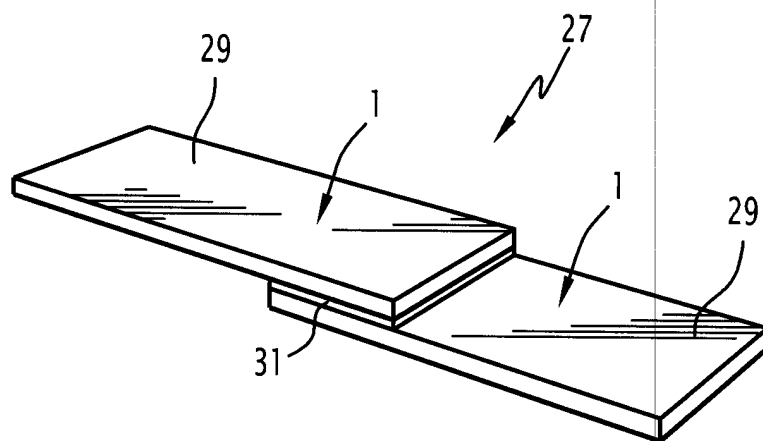


FIG.2

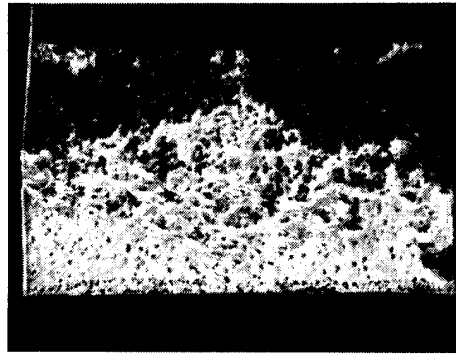


FIG.3

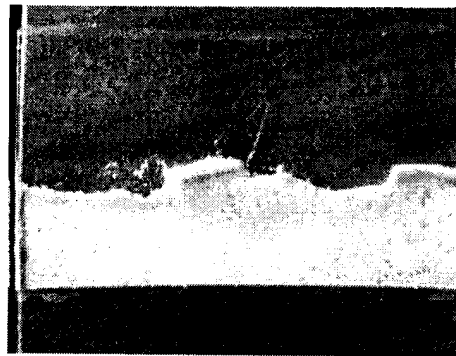


FIG.4

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

~~*~*~*~*~*~*~*~*



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للحقوق الصناعية والتجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17/97 relative à la
protection de la propriété industrielle

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37451 Date de dépôt : 23/10/2014	N° de la demande PCT : PCT/IB2013/053280 Date de dépôt PCT: 25/04/2013
Déposant : ARCELORMITTAL INVESTIGACION Y DESARROLLO, S.L.	Date de Priorité : 25/04/2012
Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ DE RÉALISATION D'UNE TÔLE À REVÊTEMENTS ZnAlMg COMPRENANT L'APPLICATION D'UNE SOLUTION ACIDE ET D'UN ADHÉSIF, TÔLE ET ASSEMBLAGE CORRESPONDANTS	
Classement de l'objet de la demande : CIB : C23C2/06, B32B15/08 CPC : C23C2/06	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport : 28/09/2015
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	
Email : brini@ompic.ma	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Description/ Description limitée
1-7 Pages
 - Revendications
1-16
 - Planches de dessin
11-12 Pages
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)

Référence document ; Déposant ; Date
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)

Référence document ; Déposant ; Date

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté (N)	Revendications 1-16 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-16 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-16 Revendications aucune	Oui 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: JP2007131906; 31-05-2007; NIPPON STEEL CORP
D2: US2011008644; 13-01-2011; TAISEI PLAS CO LTD [JP]

1. Nouveauté(N) :

Le document D1 divulgue un procédé pour la préparation d'une tôle comprenant au moins des étapes:

- La fourniture d'un substrat en acier présentant deux faces revêtues chacune par un revêtement métallique obtenu par trempe du substrat dans un bain et refroidissement, chaque revêtement métallique comprenant du zinc, de l'aluminium et de magnésium, puis
- application d'une solution de traitement de surface acide sur les surfaces extérieures des revêtements métalliques pour former sur les surfaces extérieures des couches améliorant la résistance à la corrosion et/ou l'adhérence, puis
- application d'un adhésif époxy localement sur au moins une surface extérieure d'un revêtement métallique.
- assemblage avec une deuxième tôle par l'intermédiaire de l'adhésif.

Aucun des documents de l'art antérieur D1-D2 ne décrit les mêmes caractéristiques distinctives à celles indiqués dans les revendications indépendantes 1 et 16, par conséquent, celles-ci est donc nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité Inventive(AI) :

Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 diffère de ce procédé connu par la teneur en aluminium du revêtement ZnAlMg ; le revêtement ZnAlMg défini dans les revendications comprend des proportions spécifiques de Al et de Mg et n'est pas standard, contrairement au revêtement Zn-11%Al-3%Mg de D1.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre est de fournir un procédé pour la préparation de tôles à revêtements Zn, 0.7-6%Al, 0.1-10%Mg assemblées avec une deuxième tôle moyennant un adhésif. Ledit revêtement doit présenter une bonne compatibilité avec l'adhésif.

La solution à ce problème, proposée dans la revendication 1 de la présente demande, est considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants :

L'art antérieur n'envisage pas de résoudre le problème de la compatibilité des tôles à revêtements Zn, 0.7-6%Al, 0.1-10%Mg avec l'adhésif.

Les résultats des traitements de surface des tôles galvanisées de D1 se rapportent à des revêtements de compositions différentes et ne sont donc pas extrapolables.

Les revendications 2-15 sont dépendantes de la revendication 1 et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences concernant la nouveauté et l'activité inventive conformément aux articles 26 et 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le même raisonnement adopté pour la revendication 1 peut être appliqué sur la revendication indépendante 16 qui concerne une tôle à revêtement métallique comprenant du zinc, 0.7-6%Al, 0.1-10%Mg assemblées avec une deuxième tôle moyennant un adhésif.

Par conséquent, l'objet de la revendication 16 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention présente une utilité déterminée, probante et crédible au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.