

(19)



(11)

**EP 2 103 706 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**23.09.2009 Bulletin 2009/39**

(51) Int Cl.:  
**C23C 2/26 (2006.01) C23C 24/10 (2006.01)**  
**C23C 26/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08447018.6**

(22) Date de dépôt: **17.03.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

- **Bordignon, Michel**  
**4140 Sprimont (BE)**
- **Larnicol, Maïwen**  
**5003 Saint Marc (BE)**
- **Crahay, Jean**  
**4970 Francorchamps (BE)**

(71) Demandeur: **CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES a.s.b.l., CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE v.z.w. 1200 Bruxelles (BE)**

(74) Mandataire: **pronovem Office Van Malderen Boulevard de la Sauvenière 85/043 4000 Liège (BE)**

(72) Inventeurs:  
• **Vanden Eynde, Xavier**  
**4261 Latinne (BE)**

Remarques:  
Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

(54) **Alliage de revêtement obtenu par projection de poudre**

(57) La présente invention se rapporte à un procédé de revêtement d'un substrat métallique par dépôt d'une poudre métallique composée d'une pluralité d'éléments chimiques distincts, **caractérisé en ce que**, au moment du dépôt, ledit substrat est porté à une température supérieure à la plus basse des températures de liquidus desdits éléments chimiques et de leurs alliages, de sorte que ladite poudre puisse entrer en fusion au moins partiellement lors du contact avec le substrat.

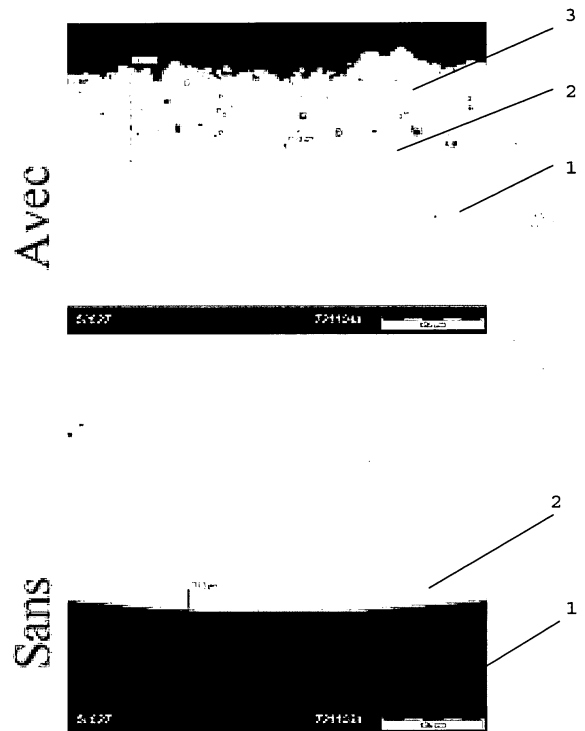


FIG. 2

**EP 2 103 706 A1**

## Description

### Objet de l'invention

**[0001]** La présente invention a pour objet l'obtention d'un substrat métallique présentant un revêtement à base de zinc dont la résistance à la corrosion est améliorée, plus particulièrement grâce à un ajout de magnésium dans ce revêtement.

### Arrière-plan technologique et état de la technique

**[0002]** De nombreuses études sont actuellement menées pour améliorer la résistance à la corrosion des revêtements de substrats métalliques à base de zinc, plus particulièrement par ajout de magnésium.

**[0003]** Le magnésium est en effet bien connu pour améliorer fortement la résistance à la corrosion. Aujourd'hui des alliages de type Zn-Al-Mg sont déposés par PVD (*physical vapor deposition*) ou par immersion dans un bain. Différents revêtements ont ainsi été brevetés et sont notamment connus sous des noms commerciaux du type Superdyma® (Zn, 10%Al, 3%Mg, 0,2%Si), ZAM pour *ZincAluminium-Magnésium* (Zn, 6%Al, 3%Mg) ou Magizinc™ (Zn, 1%Al, 1%Mg), etc. Ces alliages contenant du magnésium sont cependant fragiles et se fissurent lors d'une déformation du substrat.

**[0004]** Il est connu de projeter de la poudre métallique (notamment fer ou fer/zinc, etc.) sur des aciers galvanisés au trempé, notamment destinés au « galvanneal », pour modifier leur revêtement. Il est également connu de déposer des revêtements à partir de poudres sous forme de gouttelettes (ce qui est appelé « thermal spray ») ou par application au rouleau (KR20010063534, JP2267250, JP2118088, JP58058263, GB1343654, JP10001766, etc.).

### Buts de l'invention

**[0005]** L'invention a pour but de fournir un revêtement de substrat métallique qui permette de s'affranchir des inconvénients de l'état de la technique.

**[0006]** En particulier, l'invention a pour but d'incorporer, dans l'alliage constituant ce revêtement, du magnésium pour en améliorer essentiellement la tenue à la corrosion tout en conservant la résistance à la fissuration et en facilitant le moyen de dépôt. De manière plus générale, l'invention vise à modifier de manière flexible la composition chimique de la couche de revêtement.

**[0007]** D'autres propriétés du revêtement final sont aussi visées comme une meilleure tenue à l'abrasion, un aspect esthétique ou un meilleur accrochage d'un futur revêtement organique.

### Résumé de l'invention

**[0008]** Un premier objet de la présente invention, indiqué dans la revendication 1, se rapporte à un procédé

de revêtement d'un substrat métallique par dépôt d'une poudre métallique composée d'une pluralité d'éléments chimiques distincts, **caractérisé en ce que**, au moment du dépôt, ledit substrat est porté à une température supérieure à la plus basse des températures de liquidus desdits éléments chimiques et de leurs alliages, de sorte que ladite poudre puisse entrer en fusion au moins partiellement lors du contact avec le substrat. Dans le cas de substances comprenant au moins deux constituants, la température de fusion définie pour les corps purs est en effet remplacée par la température de liquidus, qui est la température à laquelle les premiers cristaux apparaissent dans le liquide.

**[0009]** Un deuxième objet de la présente invention, indiqué dans la revendication 19, se rapporte à un produit métallurgique long ou plat revêtu obtenu par mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus, dans le cas où le dépôt de poudre est réalisé sur surface « solide », comprenant un revêtement d'épaisseur comprise entre 1 et 80µm.

**[0010]** Un troisième objet de la présente invention, indiqué dans la revendication 20, se rapporte à un produit métallurgique long ou plat revêtu obtenu par mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus, dans le cas où le dépôt de poudre est réalisé sur surface « liquide », comprenant un revêtement d'épaisseur comprise entre 5 et 80µm pour un produit long et entre 1 et 40µm pour un produit plat.

**[0011]** Des modes d'exécution particuliers de l'invention sont décrits dans les revendications 2 à 18, ou sous toute autre forme combinant les caractéristiques additionnelles de ces revendications.

### Brève description des figures

**[0012]** La figure 1 représente schématiquement une installation de dépôt de poudre par lit fluidisé sur un fil à la sortie d'un bain de zinc, selon la présente invention.

**[0013]** La figure 2 représente une coupe micrographique obtenue sur un fil d'acier avant (vue du bas) et après (vue du haut) la projection d'une poudre de zinc riche en magnésium et aluminium selon la présente invention. Sur la figure 2, le signe de référence 1 représente l'acier, le signe 2 la couche d'intermétallique et le signe 3 le revêtement.

### Description détaillée de l'invention

**[0014]** La présente invention consiste à réaliser un dépôt de poudre métallique, contenant du magnésium, sur un substrat métallique, revêtu ou non.

**[0015]** La poudre utilisée selon l'invention est typiquement composée d'un alliage de zinc contenant de l'aluminium (0,1 à 15 %, en poids) avec une quantité importante de magnésium (0,1 à 50%, typiquement 2 à 8%, en poids). Le silicium peut également être ajouté pour limiter la réactivité de la poudre avec le substrat (max 0.2%, en poids). Peuvent également être inclus les élé-

ments d'alliage suivants : lithium, bismuth, étain, titane, cuivre, nickel, chrome, manganèse, molybdène, tungstène, tantale, zirconium, lanthane, cérium, strontium, bore, calcium, vanadium, etc.

[0016] Selon des formes préférées d'exécution de l'invention, cette poudre est projetée par un gaz porteur à une vitesse comprise de préférence entre 1 et 250 m/s, est chargée électrostatiquement ou non ou est déposée, soit en plaçant (ligne de type « batch »), soit en faisant défiler (ligne de type « continu ») le substrat dans un lit fluidisé. Un exemple d'installation de dépôt de poudre à lit fluidisé selon la présente invention est représenté sur la figure 1.

[0017] Le substrat métallique destiné à recevoir la poudre selon l'invention peut se présenter sous toute forme usuelle telle que par exemple un fil, une bande ou encore une pièce profilée comme une poutrelle ou une palplanche. Ce substrat métallique, qui peut être en acier, cuivre, laiton, aluminium, etc., peut être pré-revêtu ou non de zinc, d'aluminium ou d'un alliage zinc/aluminium par exemple.

[0018] Ce pré-revêtement pourra être liquide ou solide en fonction du type final de revêtement visé.

[0019] En effet, si la poudre a un point de fusion inférieure à celle du pré-dépôt, la projection de poudre pourra produire un second revêtement très mince (typiquement < 10µm) mais très riche en magnésium sur un revêtement solide. L'avantage de ce procédé est de déposer une couche riche en magnésium, connue pour sa fragilité, sur un revêtement ductile à base de zinc ou zinc/aluminium. Le revêtement final pourra ainsi avoir d'excellentes aptitudes à la déformation et à l'emboutissage, car les microfissures obtenues sur le revêtement final seront invisibles à l'oeil nu et donc non gênantes vis-à-vis des critères de qualité requis pour des pièces d'aspect visible.

[0020] Si la poudre est projetée sur un revêtement liquide, une modification du premier revêtement sera obtenue. La figure 2 montre par exemple une coupe micrographique obtenue sur un fil 1 avant (vue du bas) et après (vue du haut) la projection d'une poudre de zinc riche en magnésium (3% en poids) et aluminium (8% en poids). Il apparaît clairement qu'un nouveau type de revêtement a été obtenu avec une couche plus riche en magnésium 3 et un intermétallique fer/zinc 2 contenant une grande quantité d'aluminium.

[0021] Selon une forme d'exécution, la poudre sera de préférence non chauffée. Elle pourra cependant être pré-chauffée, de préférence sous atmosphère contrôlée, en dessous de son point de fusion pour améliorer la qualité finale du revêtement. De même, l'atmosphère autour de l'endroit de projection de la poudre pourra être contrôlée par exemple afin de limiter l'oxydation du revêtement et/ou de la poudre.

[0022] Un autre avantage du procédé selon l'invention est qu'il présente une grande souplesse d'application sans nécessité, comme dans l'état de la technique, de contrôler la composition et la température du bain de

métal liquide de revêtement au trempé, ainsi que la tenue de tous les équipements immergés.

[0023] Une autre application originale du procédé selon l'invention consiste à créer des couches successives en nombre au moins supérieur à deux, en particulier des couches superficielles lubrifiantes pour la mise à forme du substrat.

[0024] Le revêtement obtenu après la projection de poudre pourra subir un traitement thermique et éventuellement une fusion pour en modifier les propriétés (structure, rugosité, brillance, etc.). Il pourra également subir un « skin-pass » (dans le cas d'une tôle) ou un tréfilage pour y imposer une rugosité déterminée, apte à recevoir d'autres revêtements du type organique ou pour améliorer l'adhérence de la poudre.

[0025] Les poudres métalliques principalement à base de Zn, Al, Mg pourront être associées à d'autres poudres du type carbure ou oxyde pour augmenter la dureté du revêtement final, pour modifier son aspect (brillance, etc.) ou ses propriétés d'accrochage d'un futur revêtement organique.

[0026] La granulométrie des poudres pourra être assez étendue (entre 1µm et 100µm) en fonction de l'épaisseur du revêtement final. Toutefois, selon l'invention, la poudre à déposer, aura de préférence toujours la plus grande granulométrie possible pour diminuer son coût de fabrication et améliorer la qualité du produit final. En effet, comme les poudres contenant du magnésium sont toujours recouvertes d'un oxyde, il convient de minimiser la pollution du revêtement final par cet oxyde en choisissant la plus grande taille possible de particule.

## Revendications

1. Procédé de revêtement d'un substrat métallique par dépôt d'une poudre métallique composée d'une pluralité d'éléments chimiques distincts, **caractérisé en ce que**, au moment du dépôt, ledit substrat est porté à une température supérieure à la plus basse des températures de liquidus desdits éléments chimiques et de leurs alliages, de sorte que ladite poudre puisse entrer en fusion au moins partiellement lors du contact avec le substrat.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le substrat métallique comprend un fil, une bande ou une pièce profilée comme une poutrelle ou une palplanche.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le substrat métallique est en acier, cuivre, laiton ou aluminium.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le substrat métallique est pré-revêtu, de préférence de zinc, d'aluminium ou d'un alliage zinc/aluminium.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre comprend au moins deux des éléments d'alliage constitués par le zinc, l'aluminium, le magnésium, le silicium, le lithium, le bismuth, le cuivre, le nickel, le chrome, le manganèse, le molybdène, l'étain, le titane, le tungstène, le tantale, le lanthane, le cérium, le strontium, le bore, le calcium, le vanadium ou le zirconium, sous forme d'un mélange ou d'un alliage, ces derniers étant éventuellement obtenus par mécanosynthèse (mechanical alloying).
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la poudre précitée est enrobée ou associée à d'autres poudres du type carbure ou oxyde.
7. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la poudre utilisée selon l'invention est composée d'un alliage de zinc comportant, en poids, de 0,1 à 15% en aluminium, de 0,1 à 50 %, de préférence 2 à 8%, en magnésium et éventuellement max. 0,2% silicium.
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la granulométrie de la poudre est comprise entre 1 $\mu$ m et 100 $\mu$ m.
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre est projetée sur le substrat par un gaz porteur à une vitesse comprise entre 1 et 250 m/s.
10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la poudre est chargée électrostatiquement.
11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la poudre est déposée, soit en plaçant, soit en faisant défiler le substrat dans un lit fluidisé.
12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre est préchauffée à une température située en dessous de son point de fusion, de préférence sous atmosphère contrôlée.
13. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'atmosphère autour de l'endroit de dépôt de la poudre sur le substrat est contrôlée de manière à limiter l'oxydation du revêtement et/ou de la poudre.
14. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, par dépôts successifs de poudre, on crée des couches successives correspondantes en nombre au moins supérieur à deux, dont en particulier au moins une couche superficielle lubrifiante pour la mise à forme du substrat.
15. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, après le dépôt de poudre, le revêtement obtenu peut subir un traitement thermique, une fusion, un tréfilage et/ou un « skin-pass ».
16. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le prérevêtement est obtenu par trempé dans un bain de métal fondu ou par électroinguage.
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 16, **caractérisé en ce que** le prérevêtement du substrat est solide au moment du dépôt de la poudre, c'est-à-dire que la température du substrat est inférieure à la température de fusion du prérevêtement, de manière à créer avec la fusion de la poudre une couche de revêtement distincte de la couche de prérevêtement.
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 16, **caractérisé en ce que** le prérevêtement du substrat est au moins partiellement liquide au moment du dépôt de la poudre, de manière à modifier la composition chimique de la couche de revêtement finale.
19. Produit métallurgique long ou plat revêtu obtenu par mise en oeuvre du procédé selon la revendication 17, comprenant un revêtement allié externe d'épaisseur comprise entre 15 et 80 $\mu$ m pour un produit long et entre 3 et 40 $\mu$ m pour un produit plat.
20. Produit métallurgique long ou plat revêtu obtenu par mise en oeuvre du procédé selon la revendication 18, comprenant un revêtement allié d'épaisseur comprise entre 1 et 80 $\mu$ m.

#### Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

1. Procédé de revêtement d'un substrat métallique par dépôt d'une poudre métallique **caractérisé en ce que** ladite poudre est composée d'un mélange ou d'un alliage de zinc / aluminium / magnésium avec, en poids, 0,1 à 15% d'aluminium, 0,1 à 50% de magnésium et optionnellement max. 0,2% de silicium, et **en ce que**, au moment du dépôt, ledit substrat est porté à une température supérieure à la plus basse des températures de liquidus des éléments chimiques et de leurs alliages composant la poudre, de sorte que ladite poudre puisse entrer en fusion au moins partiellement lors du contact avec le substrat.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre comprend en outre au moins un des éléments constitués par le lithium, le bismuth, le cuivre, le nickel, le chrome, le manganèse, le molybdène, l'étain, le titane, le tungstène, le tantale, le lanthane, le cérium, le strontium, le bore, le calcium, le vanadium ou le zirconium. 5
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le mélange ou l'alliage est obtenu par mécanosynthèse (mechanical alloying). 10
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le substrat métallique comprend un fil, une bande ou une pièce profilée comme une poutrelle ou une palplanche. 15
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le substrat métallique est en acier, cuivre, laiton ou aluminium. 20
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le substrat métallique est pré-revêtu, de préférence de zinc, d'aluminium ou d'un alliage zinc/aluminium. 25
7. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la poudre précitée est enrobée ou associée à d'autres poudres du type carbure ou oxyde. 30
8. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la poudre comporte 2 à 8% en poids de magnésium. 35
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la granulométrie de la poudre est comprise entre  $1\mu\text{m}$  et  $100\mu\text{m}$ . 40
10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre est projetée sur le substrat par un gaz porteur à une vitesse comprise entre 1 et 250 m/s. 45
11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la poudre est chargée électrostatiquement. 50
12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la poudre est déposée, soit en plaçant, soit en faisant défiler le substrat dans un lit fluidisé. 55
13. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre est préchauffée à une température située en dessous de son point de fusion, de préférence sous atmosphère contrôlée.
14. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'atmosphère autour de l'endroit de dépôt de la poudre sur le substrat est contrôlée de manière à limiter l'oxydation du revêtement et/ou de la poudre.
15. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, par dépôts successifs de poudre, on crée des couches successives correspondantes en nombre au moins supérieur à deux, dont en particulier au moins une couche superficielle lubrifiante pour la mise à forme du substrat.
16. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, après le dépôt de poudre, le revêtement obtenu peut subir un traitement thermique, une fusion, un tréfilage et/ou un « skin-pass ».
17. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le prérevêtement est obtenu par trempé dans un bain de métal fondu ou par électrozingage.
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 17, **caractérisé en ce que** le prérevêtement du substrat est solide au moment du dépôt de la poudre, c'est-à-dire que la température du substrat est inférieure à la température de fusion du prérevêtement, de manière à créer avec la fusion de la poudre une couche de revêtement distincte de la couche de prérevêtement.
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 17, **caractérisé en ce que** le prérevêtement du substrat est au moins partiellement liquide au moment du dépôt de la poudre, de manière à modifier la composition chimique de la couche de revêtement finale.
20. Produit métallurgique long ou plat revêtu obtenu par mise en oeuvre du procédé selon la revendication 18, comprenant un premier revêtement ductile à base de zinc ou zinc/aluminium et un second revêtement allié comportant du zinc, de l'aluminium et du magnésium, ledit premier et second revêtement ayant une épaisseur totale comprise entre 15 et  $80\mu\text{m}$  pour un produit long et entre 3 et  $40\mu\text{m}$  pour un produit plat.
21. Produit métallurgique long ou plat revêtu obtenu par mise en oeuvre du procédé selon la revendication 19, comprenant un revêtement allié comportant une couche supérieure enrichie en magnésium et une couche inférieure d'intermétallique fer/zinc enrichie en aluminium, ledit revêtement allié ayant une épaisseur comprise entre 1 et  $80\mu\text{m}$ .

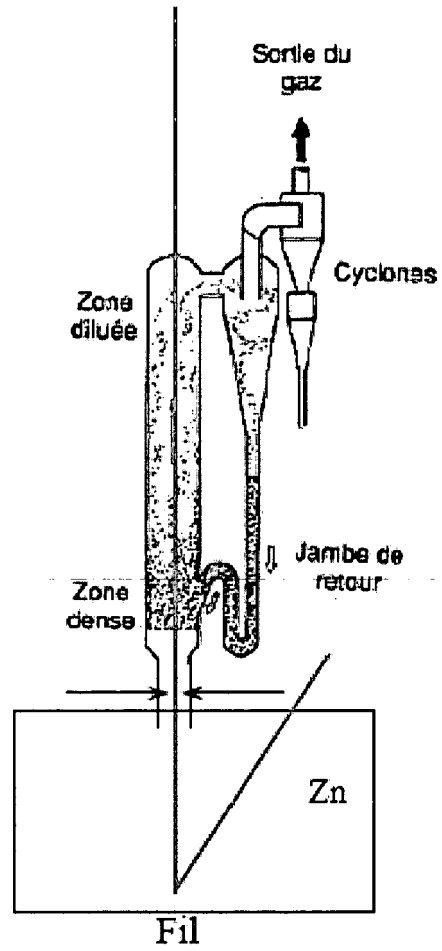


FIG. 1

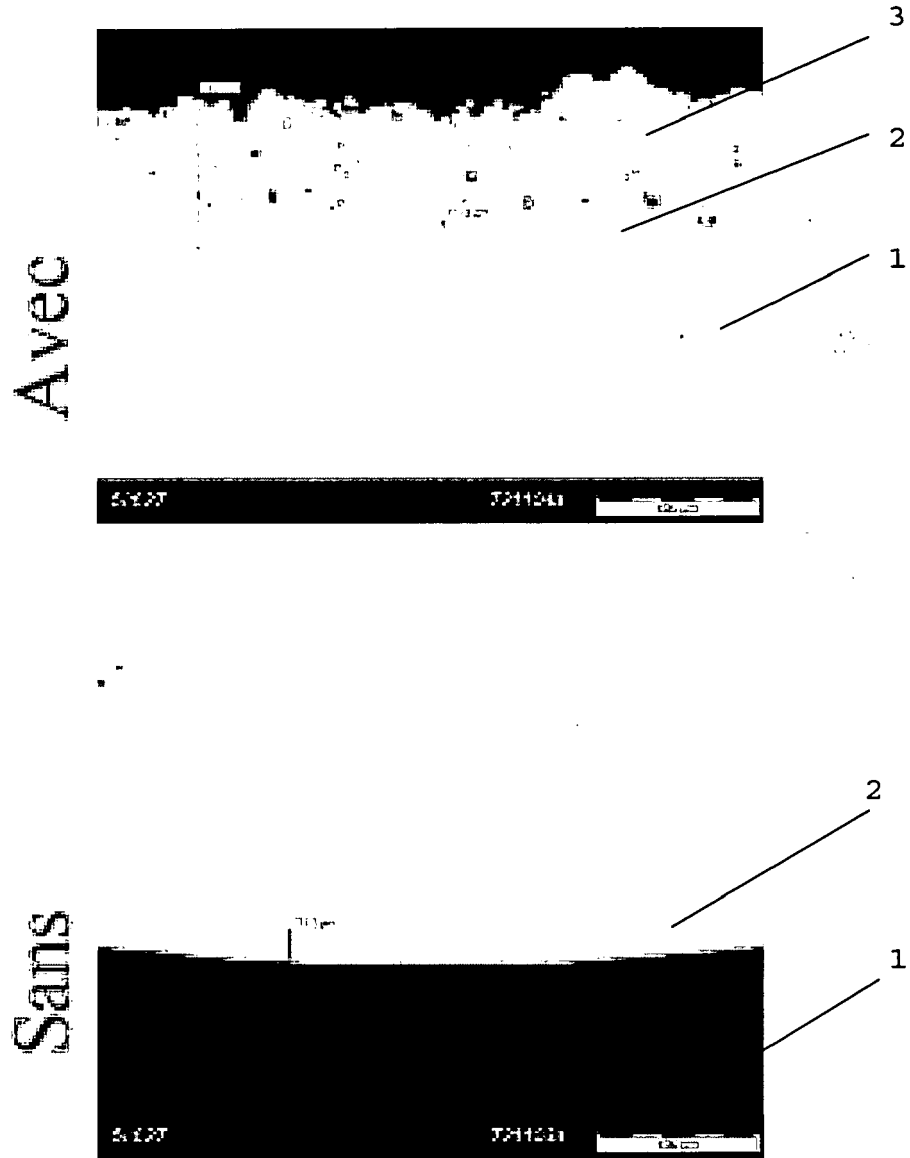


FIG. 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP 02 093053 A (KOBE STEEL LTD) 3 avril 1990 (1990-04-03)	1-5,7,9, 16,18,20	INV. C23C2/26
Y	* abrégé *	6,8-15	C23C24/10 C23C26/02
Y	----- WO 94/29030 A (SMS ENGINEERING INC [US]) 22 décembre 1994 (1994-12-22) * page 4, ligne 7 - page 5, ligne 23 * * page 7, ligne 5-15,22-24 * * page 8, ligne 1-6,17-21 *	8,10,11, 13,15	
Y	----- FR 2 354 389 A (KOBE STEEL LTD [JP]) 6 janvier 1978 (1978-01-06) * page 2, ligne 29 - page 3, ligne 5 * * page 3, ligne 31 - page 4, ligne 15 * * page 4, ligne 20-30 * * page 7, ligne 25 - page 9, ligne 1 * * page 10, ligne 20-38 *	6,11,13	
Y	----- EP 0 769 567 A (LORRAINE LAMINAGE [FR]) 23 avril 1997 (1997-04-23) * page 5, ligne 41-49 * * page 6, ligne 10-12,16-19 *	6,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	----- US 2007/240603 A1 (KO KYUNG-HYUN [KR] ET AL) 18 octobre 2007 (2007-10-18) * page 2, alinéas 34,35 * * page 3, alinéas 40,43,46,49 *	8,9,12, 14	C23C
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		13 août 2008	Joffreau, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 44 7018

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-08-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2093053	A	03-04-1990	AUCUN	
-----				
WO 9429030	A	22-12-1994	AU 7205394 A	03-01-1995
			US 5384165 A	24-01-1995
			US 5551981 A	03-09-1996
-----				
FR 2354389	A	06-01-1978	CA 1084821 A1	02-09-1980
			DE 2725752 A1	27-04-1978
			ES 459586 A1	16-08-1978
			JP 52149229 A	12-12-1977
			US 4170494 A	09-10-1979
-----				
EP 0769567	A	23-04-1997	AT 188748 T	15-01-2000
			CA 2187860 A1	20-04-1997
			DE 69606132 D1	17-02-2000
			DE 69606132 T2	28-09-2000
			ES 2142556 T3	16-04-2000
			FR 2740145 A1	25-04-1997
			JP 3875325 B2	31-01-2007
			JP 9111468 A	28-04-1997
			US 5711990 A	27-01-1998
-----				
US 2007240603	A1	18-10-2007	CN 1918316 A	21-02-2007
			EP 1718781 A1	08-11-2006
			JP 2007522346 T	09-08-2007
			WO 2005078150 A1	25-08-2005
			KR 20050081252 A	18-08-2005
			KR 20060114363 A	06-11-2006
-----				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- KR 20010063534 [0004]
- JP 2267250 A [0004]
- JP 2118088 A [0004]
- JP 58058263 B [0004]
- GB 1343654 A [0004]
- JP 10001766 B [0004]