



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005861A3

NUMERO DE DEPOT : 09200373

Classif. Internat. : C23C

Date de délivrance le : 22 Février 1994

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 24 Avril 1992 à 10H55 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
quai d'Orsay 75, PARIS(FRANCE)

représenté(e)(s) par : DE PALMENAER Roger, BUREAU VANDER HAEGHEN, Rue Colonel Bourg 108A,- B 1040 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA FORMATION DE DEPOT METALLIQUE PAR PROJECTION A L'ARC ELECTRIQUE.

INVENTEUR(S) : Leger Jean-Martial, Le Clos Robert (Bât. C)- avenue Marcel Perrin 69, Mery-sur-Oise (FR); Remy Francis, rue Guy de Maupassant 4, Montigny les Corneilles (FR); Arnout Michel, avenue Thiers 175, Lyon (FR)

PRIORITE(S) 25.04.91 FR FRA 9105082

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 22 Février 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

Procédé et installation pour la formation de dépôt
métallique par projection à l'arc électrique

La présente invention concerne un procédé de formation de dépôt métallique sur un substrat par projection à l'arc électrique de particules métalliques avec un flux de gaz vecteur constitué essentiellement d'un mélange d'azote et d'oxygène.

La projection à l'arc électrique, inventée en 1920, met en oeuvre un gaz vecteur permettant la projection sur le substrat de fines particules métalliques atomisées dans l'arc. Le gaz vecteur actuellement employé est l'air comprimé et les rendements (rapport entre le poids de métal réellement déposé sur le substrat et le poids de métal effectivement consommé) typiquement obtenus sont de 50 à 57 % pour le zinc qui est le métal le plus couramment utilisé dans cette technique pour la réalisation de dépôts anti-corrosion, notamment sur des tubulures.

La Demanderesse a constaté que le gaz vecteur jouait un rôle important, du fait de ses propriétés thermodynamiques, sur la valeur du rendement. Ainsi, la température de vaporisation du métal peut être rapidement atteinte pour les particules de faible diamètre si le gaz vecteur présente une forte conductivité thermique. D'autre part, la formation d'oxydes sur les particules métalliques lors de leur parcours entre l'arc et le substrat à revêtir est exothermique et peut donc conduire à une évaporation excessive du matériau métallique à projeter. Sur la base de ces constatations, il a été envisagé d'utiliser comme gaz vecteurs des gaz inertes purs, tels que l'azote ou l'argon, qui permettent effectivement une augmentation du rendement mais dont les coûts sont prohibitifs pour effectuer des dépôts de quantités importantes de métal, avec des consommations effectives de métal supérieures à 15 kg/heure et pouvant dépasser 150 kg/heure, et qui se révèlent générer, pour la projection de zinc avec l'azote, des fumées toxiques. .

La présente invention a pour objet de proposer un procédé du type sus-mentionné de mise en oeuvre aisée et aussi souple que l'air comprimé, de faibles coûts de fonctionnement et permettant une amélioration notable du rendement de projection du métal.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, le gaz vecteur comprend entre 1 et 10 % d'oxygène, typiquement entre 2 et 8 % d'oxygène, le reste étant de l'azote.

Selon une caractéristique plus particulière de l'invention, le gaz vecteur est fourni par une unité de séparation de l'air à adsorption ou perméation, le débit de gaz vecteur étant typiquement supérieur à $35 \text{ m}^3/\text{heure}$ et pouvant dépasser $100 \text{ m}^3/\text{heure}$.

La présente invention a pour autre objet une installation pour la formation de dépôt métallique sur un substrat par projection à l'arc électrique de particules métalliques, comprenant un pistolet de projection à l'arc électrique comportant des moyens d'acheminement de deux fils métalliques et un circuit primaire d'amenée de gaz vecteur, caractérisée en ce qu'elle comprend une unité de séparation de l'air à adsorption ou perméation dont la sortie est reliée au circuit primaire de gaz vecteur.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé, sur lequel :

- la figure unique représente schématiquement une installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

Sur la figure unique, on reconnaît un pistolet 1 pour projeter à l'arc électrique des particules métalliques 2 et former un dépôt métallique 3 sur un substrat 4. Le pistolet 1 comprend un moyen de guide intérieur profilé 5, des moyens d'entraînement 6 pour deux fils métalliques 7, 7', dévidés à partir de bobines 8 et 8' et des moyens pour conférer des polarités opposées aux deux fils 7 et 7'. Les fils 7 et 7' acheminés par les moyens d'acheminement 6 et 6' et guidés par le guide 5 convergent l'un vers l'autre vers une zone de col 9 du pistolet 1 où ils forment un arc électrique.

Le pistolet 1 comporte un circuit de gaz primaire 10 pour délivrer, en amont de la zone de col 9 un flux de gaz primaire central qui entraîne les particules métalliques atomisées par l'arc et les projette sur le substrat 4. Le pistolet comporte en outre un circuit de gaz secondaire 11, 11' débouchant latéralement et tangentiellement en aval de la zone de col 9 pour créer autour de l'arc une zone tourbillonnaire.

Conformément à la présente invention, le circuit de gaz primaire 10, ainsi que le circuit de gaz secondaire 11, sont reliés à la sortie 12 d'une unité de séparation de gaz de l'air à adsorption ou perméation 13 alimentée en air atmosphérique par un compresseur 14.

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art. En effet, les applications de la projection à l'arc électrique sont diverses (on citera notamment le resurfaçage d'éléments de machine avec de l'acier inoxydable, la protection de boîtiers plastiques contre les interférences électromagnétiques ou radio-fréquences ou la formation de zones conductrices sur des isolants par la projection de cuivre, d'aluminium ou d'alliage de zinc et d'aluminium). Le procédé selon l'invention permet, selon le dimensionnement de l'unité de séparation 13, d'obtenir des débits supérieurs à $100 \text{ m}^3/\text{heure}$ à une pression comprise entre 7 et $10 \times 10^5 \text{ Pa}$, c'est-à-dire convenant pour des consommations massiques de métal à projeter supérieures à $150 \text{ kg}/\text{heure}$.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de formation de dépôt métallique (3) sur un substrat (4) par projection à l'arc électrique de particules métalliques (2) avec un flux de gaz vecteur constitué essentiellement d'un mélange d'azote et d'oxygène, caractérisé en ce que le gaz vecteur comprend entre 1 et 10 % d'oxygène, le reste étant l'azote.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz vecteur contient entre 2 et 8 % d'oxygène.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le débit de gaz vecteur est supérieur à 35 m³/heure.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le gaz vecteur est fourni par une unité de séparation de l'air à adsorption ou perméation.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le métal projeté est du zinc ou un alliage de zinc.

6. Installation pour la formation de dépôt métallique (3) sur un substrat (4) par projection à l'arc électrique de particules métalliques (2), comprenant un pistolet de projection à l'arc électrique (1) comportant des moyens (6) d'acheminement de deux fils métalliques (7, 7') et un circuit primaire (10) d'amenée d'un gaz vecteur constitué d'un mélange d'azote et d'oxygène, caractérisée en ce qu'elle comprend une unité (13) de séparation de l'air à adsorption ou perméation dont la sortie (12) est reliée au circuit primaire (10).

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le pistolet (1) comprend un circuit secondaire (11) de gaz relié à la sortie (12) de l'unité de séparation (13).

8. Installation selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisée en ce que l'unité de séparation (13) est une unité de perméation à membrane.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9200373
BO 4107

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-4 992 337 (J.J. KAISER ET AL) * colonne 2, ligne 36 - ligne 56 * * colonne 5 - colonne 6; figure 1; tableaux 1,2 * ---	1,5,6	C23C4/08 C23C4/12
A	GB-A-1 497 398 (BRITISH STEEL CORP.) * page 1, ligne 76 - ligne 85 * * page 2; tableau 1 * ---	1,5,6	
A	ADVANCED MATERIALS & PROCESSES vol. 136, no. 6, Décembre 1989, USA pages 37 - 40 J.J. KAISER ET AL 'INERT GAS IMPROVES ARC-SPRAYED COATINGS' * le document en entier * ---	1,5,6	
A	US-A-4 915 906 (B. CHAMPAGNE ET AL) * colonne 4, ligne 3 - colonne 41 * ---	1,4	
A	US-A-4 979 679 (DOWNS) * colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 10 * -----	1,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) C23C
Date d'achèvement de la recherche 19 JUILLET 1993		Examineur KAUMANN E.K-H.	
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
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9200373
BO 4107

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

19/07/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4992337	12-02-91	CN-A- 1053760	14-08-91
		EP-A- 0445353	11-09-91
		JP-A- 3226554	07-10-91

GB-A-1497398	12-01-78	Aucun	

US-A-4915906	10-04-90	Aucun	

US-A-4979679	25-12-90	AU-A- 6542190	28-04-91
		CA-A- 2025687	30-03-91
		WO-A- 9104795	18-04-91
