



EDITO

Par Olivier Delcourt

Directeur du pôle matériaux et procédés de SAFRAN TECH

Cette nouvelle édition de science et technique démontre une fois encore la place essentielle qu'occupe la métallurgie dans le panorama des matériaux et des procédés. Tirées par les grandes industries que sont par exemple l'automobile, ou l'aéronautique, les limites des matériaux sont sans cesse repoussées pour répondre aux exigences de performance, de robustesse, ou de baisse des coûts.

Les innovations visibles dans le domaine de la veille scientifique, ont pour origine les matériaux eux-mêmes (compositions chimiques), mais aussi et surtout l'évolution des procédés de transformation ou de mise en œuvre. Pour ne prendre que cet exemple, le développement spectaculaire de la fabrication additive illustre parfaitement cette adéquation entre le matériau et son procédé. Ce qui était inimaginable il y a 10 ans encore, est devenu une réalité industrielle. L'application croissante de l'électrique apportera également son lot d'innovations dans de nombreux domaines industriels. Dans ce cadre, des solutions multi-matériaux ou encore le développement de revêtements fonctionnels, permettront probablement de nouvelles ruptures technologiques.

L'accélération des développements vécue ces dernières années, est attribuable en partie à la généralisation des approches numériques, qui concernent aujourd'hui aussi bien le design des matériaux, la modélisation des procédés, ou encore la simulation du comportement. Les progrès réalisés dans les techniques d'observation apportent également leur pierre à l'édifice dans la compréhension et l'interprétation des phénomènes métallurgiques.

Comme nous l'avons vu, notre monde scientifique évolue très rapidement, poussé par une concurrence mondialement exacerbée. La plupart des grandes industries ont mis en place des observatoires de veille scientifique afin de capter les tendances, et mieux se positionner sur la propriété intellectuelle.

L'A3TS à travers son animation scientifique, favorise les rencontres entre les partenaires industriels, les laboratoires académiques et les centres de transfert technologique. Au-delà de l'édition de ce bulletin de veille, ces échanges constituent une des sources importantes de la veille scientifique.

Merci à l'A3TS de faire une partie de ce travail pour nous, et je vous souhaite une bonne lecture !

Sommaire

↳ Infos techniques	Page	↳ Projection thermique / laser	Page
↳ La veille en une page	Page	↳ Traitement des alliages légers	Page
↳ Revêtements chimiques	Page	↳ Peintures	Page
↳ Revêtements électrolytiques	Page	↳ Traitements des effluents	Page
↳ Traitements thermiques / thermochimiques	Page	↳ Agenda	Page
↳ DLC / dépôts sous vide	Page		

INFOS TECHNIQUES

5th INTERNATIONAL CONFERENCE

**APRÈS SEPTEMBRE 2017,
COMMENT PRODUIRE SANS CHROME VI ?
TRAITEMENT DES ALLIAGES LÉGERS ET DES ACIERS.**



**AFTER SEPTEMBER 2017,
HOW TO MANUFACTURE WITHOUT CHROME VI?
TREATMENT OF LIGHT ALLOYS AND STEELS**

**15 et 16 novembre 2017
TOULOUSE**



En partenariat avec 

15 ET 16 NOVEMBRE 2017 TOULOUSE

Quelques mois après la réponse européenne sur l'usage des sels de chrome VI, la 5^{ème} édition de conférences «APRES SEPTEMBRE 2017, COMMENT PRODUIRE SANS CHROME VI POUR LE TRAITEMENT DES ALLIAGES LEGERS ET DES ACIERS ?», en partenariat avec le GIFAS, était très attendue...

Plus de 245 participants étaient présents pendant ces deux journées au centre des Congrès Pierre Baudis à Toulouse.

Un programme riche en conférences avec 30 interventions. Tout comme les deux précédentes éditions, 2013 et 2015, celle de 2017 marque un tournant majeur pour la profession. L'édition 2017 a mis en lumière les contraintes liées à la continuité de l'exploitation des bains à base de chrome VI et est revenue sur l'état de maturité de ces solutions de substitution mises en place dans un contexte industriel afin que les équipementiers, donneurs d'ordres et applicateurs puissent appréhender les solutions proposées par rapport aux restrictions d'usage liées au chrome hexavalent.

Programme complet sur : <http://www.a3ts.org/wp-content/uploads/2017/09/Alliages-Legers-2017-Programme-A5.pdf>

A3TS
Association de Traitement Thermique et de Traitement de Surface

**TRAITEMENTS
SUR PIÈCES METALLIQUES ISSUES
DE FABRICATION ADDITIVE**

**TREATMENTS
OF METALLIC PARTS PRODUCED
BY ADDITIVE MANUFACTURING**



**6 et 7 décembre 2017 - December 6-7, 2017
COLMAR (France)**

PROGRAMME PROGRAM

Avec le partenariat de - With the partnership of :



6 et 7 DECEMBRE COLMAR

130 participants étaient présents pendant ces deux journées au centre du CREF dans les espaces de la CCI de COLMAR.

Une trentaine d'étudiants du Lycée de Saint-Louis, accompagnés de leurs professeurs, sont venus suivre avec attention les conférences de la 1^{ère} demi-journée.

21 interventions au programme !

Industriels, centres techniques et laboratoires de recherche ont débattu pendant deux jours autour des questions :

- Quels traitements spécifiques doivent aujourd'hui être mis en oeuvre pour conférer aux pièces et aux surfaces les propriétés fonctionnelles visées (stabilité dimensionnelle, contraintes internes, résistance à la fatigue, tenue à la corrosion...) et les aptitudes à intégrer les opérations en aval (assemblage, usinage...)

- Quelle influence liée aux matières premières (poudre, fil) ?

- Quelles sont les limites des technologies de traitement actuelles et les besoins d'innovation ?

- Quelles technologies de contrôle sont disponibles pour définir les post-traitements à mettre en oeuvre et en contrôler l'efficacité ?

Programme complet sur : <http://www.a3ts.org/wp-content/uploads/2017/10/Fabrication-Additive-2017-Programme-A5.pdf>

LA VEILLE EN UNE PAGE

Quoi de neuf dans le dernier semestre : les plus assidus liront les analyses de la cinquantaine de publications retenues intégralement. Pour ceux qui voudraient saisir l'essentiel rapidement, voici le plus important en une page :

Très intéressant	Incontournable
------------------	----------------

Procédé	Efficiace améliorée	Propriétés améliorées	Applications améliorées
Revêtements chimiques	Fissures de nickelage chimique	Résistance à l'usure de nickel bas P Influence d'agents complexants pour Ni-P	Nickelage chimique sélectif sur PET Ni au tonneau pour quincaillerie
Revêtements électrolytiques	Ni électrolytique sans acide borique Ni-P +micro-particules de carbure de bore	Résistance à la corrosion de Ni déposé à basse température	Restauration de pièces par chromage Electrodéposition Zn-Ni sur étriers de freins
Liquides ioniques	Électrodéposition par LI d'alliage Ni		Dépôt par LI d'Al pour turbomachines
Traitements thermiques/thermochimiques/duplex	↑ teneur en bore d'un Ni-B par TTH	TTC et imprégnation ↓ usure et corrosion Nitruration + catalyseur puis HIP	Traitement duplex PVD pour mouillage d'outil d'emboutissage
DLC/dépôts sous vide	Graphène CVD	DLC dopé W-Mo ↓ usure et corrosion Si-DLC déposé à ultra-haute vitesse pour ↑ tribologie	DLC hydrogénés et siliconés pour Oil & Ga CV+ finition d'outils DLC de nez de cames
Cold Spray		Cold Spray de composites Al/NTC	
Projection thermique/laser		Dépôt nanocristallin modifié yttrium pour corrosion à chaud	Revêtement de pièces auto avec des lubrifiants solides
Traitement des alliages légers	Zn-Ni en courant pulsé Nitruration plasma/ PVD sur alliages d'aluminium ZL205A		Nickelage d'alliage de magnésium AZ91D TiN par immersion pour alliages Al aéro
Peintures			Revêtement autonettoyant sans couche intermédiaire Eco-conception « du berceau au berceau » en automobile
Traitements des effluents	Membrane de triacétate de cellulose pour bains de Ni électrolytique Extraction de Cd et Zn de boues de zingage	Traitement d'eaux de rinçage à faible teneur en nickel avec de la poudre de fer	Récupération du platine de pots catalytiques

Publications

« Les articles dont les liens n'apparaissent pas sont issus d'une recherche sur les serveurs STN. Les références sont intégralement données (titre de la revue, date, numéro, pages...). Les références des auteurs et leurs coordonnées ont été limitées aux 2 premiers auteurs, les lecteurs qui souhaiteraient l'ensemble des références et adresses éventuelles des laboratoires peuvent le demander à l'A3TS »

REVÊTEMENTS CHIMIQUES

Méthode de nickelage chimique sélectif de substrats PET (Method for electroless nickelplating on poly (ethylene terephthalate) substrates and through holes modified with primer)

Huang Junjun; Zhou Fang; Hefei University, Hefei City, CN

Journal of Materials Science: Materials in Electronic (1 Aug 2017), Volume 28, Number 15, pp. 10974-10980

Le nickelage chimique de substrats en polytéraphthalate d'éthylène (PET) est ici étudié. Les résultats ont montré que des groupes actifs formés sur la surface de PET modifiée étaient susceptibles d'absorber les atomes de Sn et de Pd par chélation. Les revêtements obtenus présentent une contrainte résiduelle significative qu'un traitement thermique postérieur peut partiellement libérer. Ces revêtements sélectifs présentent une bonne adhérence et une bonne flexibilité après traitement thermique. Les largeurs minimales des lignes de nickel et l'espacement entre les lignes sont respectivement de 0,25 et 0,15mm. Les auteurs soulignent que le revêtement de nickel pourrait être obtenu à l'intérieur des trous traversants ce qui permettrait d'obtenir une bonne conductivité des deux côtés du PET plaqué.

Génération de fissures dans des couches de nickelage chimique sur des substrats de nitrure de silicium métallisés au cuivre pendant un cycle thermique (Crack generation in electroless nickelplating layers on copper-metallized silicon nitride substrates during thermal cycling)

Fukuda, S.; Shimada, K.; Nat. Inst. of Adv. Ind. Sci. & Technol., Nagoya, JP

Journal of Materials Science: Materials in Electronics (June 2017), vol.28, no.11, p. 8278-85

La fiabilité des substrats céramiques métallisés à haute température est un des principaux problèmes rencontrés dans les semi-conducteurs haute puissance. Les fissures générées dans les couches de revêtement nickel réduisent la fiabilité des pièces obtenues. Les substrats ont été soumis à des cycles thermiques sur trois plages de températures différentes : de -40 à 150°C, de -40 à 200°C et de -40 à 250°C. Les résultats indiquent que les fissures ont été générées dans les couches de Ni après 500 cycles thermiques dans la gamme de température de -40 à 250 °C. Ces fissures ont complètement pénétré la couche de Ni et se sont étendues dans les couches de Cu jusqu'à une profondeur de plusieurs micromètres. De l'oxyde de cuivre s'est formé sous les fissures, dont une partie est remontée à travers les fissures et s'est déposé sur la surface des couches de Ni en raison de la dilatation volumique au cours de l'oxydation. Aucune fissure n'a été observée sur la surface des couches de Ni même après 1000 cycles thermiques lorsque la limite supérieure de température était de 200°C ou moins. Les cycles thermiques avec la limite supérieure de température à 250°C ou plus ont fortement affecté la formation de fissures dans les couches de placage de Ni.

Etude de la résistance à l'usure de deux types de revêtements nickel bas phosphore sur un substrat 30CrMnSi (Study on wear resistance of two types of low phosphorus electroless nickelplating on 30CrMnSi)

Jian-Jian Wang; Si-Ran Li; Xi'an High Technol. Instn., Xi'an, CN

Advanced Materials Research (2017), vol.1142, p. 178-82, 12 refs

Des revêtements Ni-P acides et des revêtements Ni-P alcalins ont été réalisés sur de l'acier allié 30CrMnSi par un procédé de nickelage chimique. 3 valeurs de pH ont été sélectionnées pour chaque type de revêtement. La teneur en phosphore, la dureté et le coefficient de résistance à l'usure des 6 types de revêtements ont été testés. Les résultats expérimentaux ont montré que la fraction massique de P était inférieure à 4%, avec l'augmentation de la teneur en P, la dureté et la résistance à l'usure de deux types de revêtement ont été améliorées. La dureté et la résistance à l'usure sont meilleures dans le cas des revêtements acides.

Application des revêtements nickel flash pour le traitement des bobines (Application of flash nickel plating to surface treatment of cold rolled plate)

Wei Jun-sheng; Baoshan Iron & Steel Co., Ltd., Shanghai, CN

Electroplating & Finishing (9 Oct. 2016), vol.35, no.17, p. 927-32, 47 refs

Les caractéristiques et les avantages du revêtement nickel flash, y compris la composition du bain, le pouvoir de pénétration et l'adhérence du revêtement, sont brièvement présentés. La situation des applications des traitements

nickel en tant que revêtements intermédiaires pour le revêtement de cuivre, de zinc et d'étain sur une plaque laminée à froid a été examinée. Les propriétés de plusieurs procédés de revêtement nickel flash appliqués au traitement de surface de tôles laminées à froid ont été comparées. Certains problèmes, telle que la porosité élevée du revêtement sont soulignés et des solutions correspondantes sont présentées, par exemple, un post traitement par diffusion thermique.

Influence de différents agents complexants sur le dépôt d'alliages nickel-phosphore sur acier 30CrMnSi (Effects of different complexants on electroless nickel-phosphorous alloy plating on 30CrMnSi alloy steel)

Wang Jian jian; Li Si-ran; Rocket Force Eng. Univ., Xi'an, CN

Electroplating & Finishing (11 Aug. 2016), vol.35, no.16, p. 834-8, 16 refs

Un revêtement d'alliage nickel-phosphore a été déposé sur de l'acier allié 30CrMnSi en utilisant respectivement du citrate de sodium, de l'acide malique, de l'acide lactique et de l'acide succinique comme complexant. Les effets du type et de la quantité de complexant sur la vitesse de dépôt et la résistance à la corrosion du revêtement obtenu ont été étudiés. La vitesse de dépôt est plus élevée lorsque l'acide malique ou l'acide succinique sont utilisés comme complexants tandis que la résistance à la corrosion du revêtement obtenu avec du citrate de sodium ou de l'acide malique est meilleure. L'acide malique et le citrate de sodium ont ensuite été sélectionnés pour la combinaison de leurs effets. La teneur optimale a été déterminée comme étant de 12 g/L pour l'acide malique et de 16 g/L pour le citrate de sodium. La vitesse de dépôt atteint 22,54 $\mu\text{m/h}$ et le taux de corrosion du revêtement obtenu est de 0,019 g/(m².h) dans une solution de NaCl à 3,5% et 0,014 g/(m².h) dans une solution à 5% de H₂SO₄. La morphologie de surface et la microstructure ont été caractérisées par une microscopie à balayage électronique, un spectroscope à dispersion d'énergie et un diffractomètre à rayons X. Les résultats ont montré que le revêtement a une surface uniforme et compacte avec une teneur en phosphore allant jusqu'à 10,26% en poids.

Effets de paramètres de déposition sur le pouvoir pénétrant de revêtements nickel au tonneau (Effects of process parameters on throwing power of barrel nickel plating bath)

Liao Lei-hua; Guangzhou Etsing Plating Res. Inst., Guangzhou Hongway Technol. Co., Ltd., Guangzhou, CN

Electroplating & Finishing (15 July 2016), vol.35, no.13, p. 681-5, 4 refs

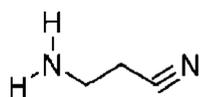
Les dépôts de nickel ont été réalisés sur des charnières en fer dans un bain composé de Ni₂SO₄.6H₂O (100 g/L), NiCl₂.6H₂O (120 g/L), sel conducteur (40 g/L), H₃BO₃ (50 g/L) et éventuellement un azurant (BH-959). Les effets de la température, du pH, du temps d'immersion, de la vitesse de rotation du cylindre et de la densité de courant sur le pouvoir pénétrant du dépôt et sur son épaisseur ont été étudiés. Les conditions optimales ont été obtenues à une température de 60°C, pH 4,5, avec une densité de courant de 4 A/kg, une vitesse de rotation de 8 trs/min et temps de dépôt de 90 min. Ce procédé a été appliqué avec succès dans une entreprise du Guangdong spécialisée dans le traitement de surface de la quincaillerie pour meubles.

Bains de nickelage chimique contenant des aminonitriles et procédé de dépôt de nickel et d'alliages de nickel (Electroless nickel plating baths comprising aminonitriles and a method for deposition of nickel and nickel alloys)

Brevet: WO2017118655 A1 2017-07-13

Déposant: ATOTECH / Inventeur(s): BRUNNER HEIKO DR, PAPE SIMON, BEJAN IULIA DR

Les bains aqueux de nickelage chimique comprenant au moins une source d'ions nickel sont caractérisés en ce qu'ils comprennent de l'aminopropanenitrile et / ou au moins un dérivé de celui-ci. De tels bains aqueux de nickelage chimique sont utiles pour le dépôt de nickel et d'alliage de nickel. Les couches de nickel ou d'alliage de nickel déposées sont avantageusement résistantes à la corrosion en raison de leur forte contrainte de compression. De même, le bain aqueux comprenant lesdits composés est très stable.



(I).

REVÊTEMENTS ELECTROLYTIQUES

Contrôle des conditions de préparation de surfaces hétérogènes en vue d'un chromage électrolytique (Control of the Condition and Preparation of Surfaces with Heterogeneous Characteristics for Electrolytic Chrome-Plating)

Kovenskiy, I.M.; Malysh, V.S.; Tyumen Industrial University, RU

Key Engineering Materials, 2017, v. 736, p143-146, 4pp, Materials and their Application, International Conference Materials and their Application, Yurga, RU, Dec 15-16, 2016

Restauration de pièces acier par chromage électrolytique en fonction de l'hétérogénéité structurale des surfaces usées. La communication traite de la possibilité d'évaluer la qualité de la préparation de surface avant chromage par mesure des forces électromotrices thermiques sur la surface restaurée. Ces travaux proposent une méthode de contrôle qualité dans la restauration des parties fortement chargées des moteurs de turbine à gaz.

Résistance à la corrosion des revêtements de nickel déposés à basse température (Corrosion resistance of nickel coatings deposited from low-temperature nickel-plating electrolytes)

Antikhovich, I.V.; Belarusian State Technol. Univ., Minsk, BY. Dobryden, I.B.; KTH, Stockholm, SE

Russian Journal of Applied Chemistry (April 2017), vol.90, no.4, p. 566-73, 15 refs.

La résistance à la corrosion des revêtements de nickel sur substrat de cuivre réalisés à basse température dans des électrolytes à base d'acétates, de tartrates et d'isobutyrate, a été étudiée par Spectroscopie d'Impédance Electrochimique et courbes de polarisation. Les tests ont été réalisés dans une solution de NaCl à 0,3%. Les revêtements de nickel présentent une activité chimique élevée, se dissolvant dans la solution de NaCl. L'étape électrochimique est l'étape limitante du processus de corrosion.

L'influence de la concentration d'une solution aqueuse de butanol sur la microstructure et la résistance à la corrosion des revêtements de nickel (The influence of an aqueous-butanol plating bath on the microstructure and corrosion resistance of electrodeposited nickel coatings)

Daugherty, R.E.; Zumbach, M.M.; Dept. of Chem., Univ. of North Texas, Denton, US

Journal of Applied Electrochemistry (April 2017), vol.47, no.4, p. 467-77, 52 refs

L'effet de concentrations élevées (5 et 10%) d'un solvant organique, le butanol, ajouté à une solution aqueuse pour l'électrodéposition de nickel ont été étudiés. Des revêtements de nickel ont été déposés sur des substrats en acier en bains acides. La diffraction des rayons X des revêtements de nickel obtenus a montré une structure cristalline. Les revêtements nanocristallins présentaient des tailles de particules comprises entre 16 et 35 nm (calcul par analyse de Williamson-Hall). Aucune fissuration des films n'a été observée (microscopie à balayage électronique), même lorsque le pourcentage de butanol a augmenté, comme cela est typiquement observé dans d'autres bains aqueux-organiques. La résistance à la corrosion des revêtements de nickel dans une solution de chlorure de sodium à 3,5% était la meilleure pour les revêtements déposés à partir de solutions contenant 5 et 10% de butanol. Les analyses montrent une amélioration de la résistance au transfert de charge avec l'utilisation du butanol.

Bain de nickelage électrolytique sans acide borique pour le revêtement de contacts électriques (Boric acid free nickel electrolyte for plating of electrical contacts)

Riechmann, H.; HARTING Electron. GmbH, DE

Transactions of the IMF (2017), vol.95, no.2, p. 73-7, 13 refs

Dans le revêtement des contacts électriques avec des métaux nobles tels que le palladium ou l'or, une couche intermédiaire de nickel est souvent appliquée. Pour des raisons de sécurité et de protection de l'environnement, HARTING a développé un électrolyte au nickel sans acide borique pour les applications "haute vitesse". Un examen en laboratoire et à l'échelle d'un pilote a montré que l'électrolyte nouvellement développé permet d'obtenir des couches de qualité égale à des couches obtenues avec un électrolyte conventionnel de type Watts tamponné à l'acide borique. Les caractéristiques de la couche obtenue avec le nouvel électrolyte sont particulièrement importantes pour les connecteurs : résistance à la corrosion et à l'abrasion, contraintes résiduelles, compatibilité avec les contaminants et stabilité du tampon sont très bonnes comparées à celles des couches obtenues avec un électrolyte de Watts conventionnel.

Codéposition d'alliages Ni-P renforcé de micro-particules de carbure de bore par électrodéposition directe et à courant pulsé (Codeposition of nickel-phosphorus alloys reinforced with boron carbide microparticles: direct and pulse plating)

Bernasconi, R.; Allievi, F.; Mater. e Ing. Chim. Giulio Natta, Milan, IT

Transactions of the IMF (2017), vol.95, no.1, p. 52-9, 35 refs

Des alliages de nickel-phosphore ont été codéposés avec des particules de carbure de bore. Deux compositions de nickel-phosphore, l'une présentant une faible teneur en phosphore de l'ordre de 4% en poids et une autre présentant une teneur élevée en phosphore d'environ 12% en poids, ont été déposées à partir d'électrolytes de nickel (Watts) modifiés en utilisant par l'électrolyse directe et à courant pulsé. Une forte influence de la méthode de dépôt a été observée sur la teneur en phosphore de la matrice et sur la quantité de particules codéposées. Le courant pulsé permet d'augmenter significativement les deux. Par ailleurs, un mécanisme de nucléation instantané a été mis en évidence sur des substrats de fer et d'or. La microdureté a été mesurée et reliée aux teneurs en phosphore et en particules.

Plus rapide, plus efficace, plus économique - la plus nouvelle technologie pour l'électrodéposition de zinc-nickel sur étrier de freins (Faster, Better, Economic - Newest Acid Zinc-Nickel Technology for Brake Caliper Plating)

Hoch Matthias; Kaczmarek Michal; Ahr Markus - Atotech Germany, DE NR2017-01-2507. Brake Colloquium and Exhibition - 35th Annual, BRAKE 2017; SAE Technical Papers (17 Sep 2017), Volume Part F130115, Number September, 6 refs

La demande en matière de revêtements zinc-nickel augmente continuellement dans l'industrie automobile en raison de la protection élevée qu'ils offrent contre la corrosion ainsi que de leur résistance importante à l'usure et à la chaleur par rapport au zinc pur. Les systèmes de revêtement les plus modernes pour application sur étriers de freins sont des électrolytes zinc-nickel base acide car ils permettent seulement le revêtement direct sur la fonte. La fonte est le matériau de base le plus courant pour la production de composants de freins automobiles en raison de ses excellentes propriétés mécaniques et thermiques. Des revêtements bien adaptés préserveront les propriétés fonctionnelles et fourniront des avantages supplémentaires tels qu'une protection améliorée contre la corrosion et un aspect homogène et durable. L'augmentation constante de la qualité, la prolongation des périodes de garantie et la réduction des coûts conduisent à de nouveaux développements et forcent les industriels à rechercher de nouvelles solutions. Par conséquent, l'amélioration des électrolytes acide zinc-nickel permet de réduire les temps de dépôt et d'augmenter la productivité. D'autre part, des revêtements plus homogènes conduisent à une amélioration de la résistance à la corrosion et de la qualité. Cette étude présente un nouvel électrolyte : le Zinni® 220 d'Atotech (<https://www.atotech.com/corrosion-protection-coatings/zinc-electroplating/zinni-220/>). Il ouvre d'énormes possibilités pour améliorer la qualité et la productivité tout en conservant la plus haute protection contre la corrosion et une apparence parfaite. La distribution supérieure de l'épaisseur et l'incorporation du nickel sont présentées et comparées aux électrolytes acides zinc-nickel classiques. Globalement, cela se traduit par une qualité de revêtement supérieure à un coût réduit et avec une productivité améliorée.



Procédé d'optimisation pour la préparation par électrolyse au tampon de multi-couches Ni/Co (Process optimization for preparation of nickel/cobalt multilayers by electro-brush plating)

Tan Jun (Key Lab. for Surface Eng., Acad. of Armored Force Eng., Beijing, CN Electroplating & Finishing (9 Oct. 2016), vol.35, no.17, p. 885-90, 7 refs

Un revêtement multicouche Ni/Co d'une épaisseur totale de 200 µm a été préparé par électrolyse au tampon. La composition du bain et les conditions opératoires sont les suivantes : NiSO₄.7H₂O : 250 g/L, CoSO₄.7H₂O : 17-50 g/L, H₃BO₃ : 35 g/L, NaCl : 20 g/L, dodécylsulfate de sodium : 0,1-0,5 g/L, température : 40-60°C et pH 2,0 à 5,0. Le rapport massique de CoSO₄.7H₂O à NiSO₄.7H₂O est de 1:10 et la tension est de 9,0 V (nickel) et 3,5 V (cobalt). La composition, la rugosité, la microdureté et la résistance à l'usure des revêtements multicouches Ni / Co ont été étudiées. Le revêtement présente une microdureté de 496,8 HV, un coefficient de frottement de 0,42 et une excellente résistance à l'usure.

LIQUIDES IONIQUES

Électrodéposition d'un film d'alliage Ni₃₂Fe₄₈Mo₂₀ et Ni₅₂Fe₃₃W₁₅ sur un micro fil de Cu à partir d'un bain contenant un liquide ionique (Electrodeposition of Ni₃₂Fe₄₈Mo₂₀ and Ni₅₂Fe₃₃W₁₅ alloy film on Cu microwire from ionic liquid containing plating bath)

Mardani, Reza; Shahmirzaee, Hossein; Malek Ashtar University of Technology (MUT), Shiraz, IR Surface and Coatings Technology (2017), 324, 281-287

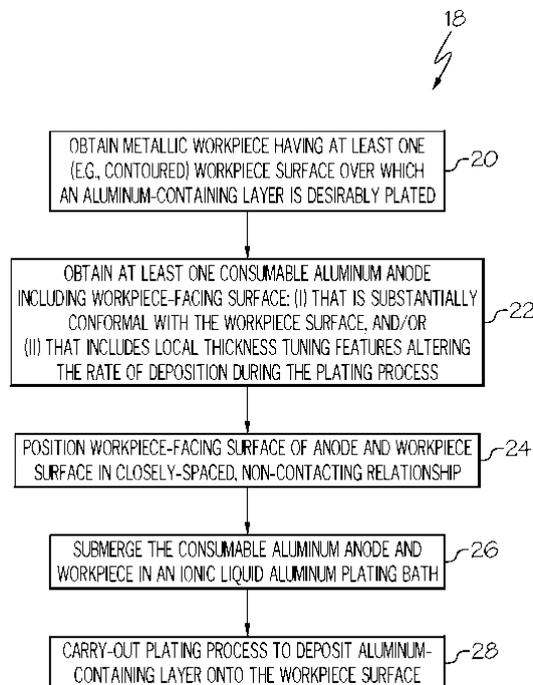
Des films épais, brillants et adhérents d'alliage NiFeMo et NiFeW ont été obtenus sur des fils de Cu (50 µm) à partir d'un bain contenant un liquide ionique, le chlorure de 1-dodécyl-3-méthylimidazolium. Les effets de différents paramètres d'électrodéposition ont été étudiés : pH, durée d'électrodéposition, concentrations en ions métalliques... et la structure des revêtements a été analysée. Les films sont uniformes et exempts de dommages (microscope à balayage électronique). Les données de diffraction (rayons X) révèlent que les films sont pour la plupart amorphes/nanocristallins.

Procédés et articles concernant le dépôt par bain liquide ionique de couches contenant de l'aluminium en utilisant des anodes en aluminium consommables façonnées (Methods and articles relating to ionic liquid bath plating of aluminum-containing layers utilizing shaped consumable aluminum anodes)

Brevet : US2017306516 A1 2017-10-26

Déposant : HONEYWELL INTERNATIONAL / Inventeur(s) : OBOODI REZA, PIASCIK JAMES

L'invention concerne des procédés de revêtement en liquides ioniques pour la déposition des couches contenant de l'aluminium en utilisant des anodes en aluminium façonnées, de même que des composants de turbomachine en trois dimensions. Le procédé de revêtement comprend l'étape de processus d'obtention d'une anode en aluminium sacrificiel se conformant sensiblement à la géométrie de la surface de la pièce à revêtir. La surface de l'anode et la pièce non plane sont positionnées dans une relation adjacente sans contact. La pièce et l'anode en aluminium sont immergées dans un bain de placage en aluminium liquide ionique. Un potentiel électrique est ensuite appliqué à travers l'anode en aluminium sacrificiel et la pièce pour déposer une couche contenant de l'aluminium sur la surface de la pièce non plane. Dans certaines mises en œuvre, des étapes supplémentaires sont ensuite réalisées pour convertir ou incorporer la couche contenant de l'aluminium dans un revêtement contenant de l'aluminium à haute température, tel qu'un revêtement d'alumine.



TRAITEMENTS THERMIQUES / THERMOCHIMIQUES / DUPLEX

Augmentation de la teneur en bore dans un revêtement nickel-bore par modification des conditions de traitement (Increase of boron content in electroless nickel-boron coating by modification of plating conditions)

Vitry, V.; Bonin, L.; Metall. Lab., UMONS, Mons, BE

Surface and Coatings Technology (15 Feb. 2017), vol.311, p. 164-71, 47 refs

Des revêtements de nickel à haute teneur en bore (7-9% en poids) ont été déposés sur des substrats en acier doux par modification des conditions de traitement d'un bain à 5-6% en poids de B. Ils ont été entièrement caractérisés et comparés avec les revêtements obtenus dans les conditions opératoires usuelles, avant et après un traitement thermique à 400°C pendant 1h sous atmosphère protectrice. Les morphologies des revêtements sont similaires pour des teneurs hautes et moyennes en bore. De même, la plupart des propriétés sont similaires pour les revêtements à moyenne et haute teneur en bore. Cependant, l'effet du traitement thermique est très différent sur les deux types de revêtements : tandis que les revêtements à teneur moyenne cristallisent entièrement dans un système Ni₃B, le bore est multiphasé pour les hautes teneurs. Les revêtements présentent également une différence en termes de dureté avec une augmentation très importante pour les revêtements à teneur moyenne et une moindre modification dans le cas d'une teneur élevée. La résistance à l'usure des deux types de revêtements est similaire avant traitement thermique et les revêtements à haute teneur en bore présentent un comportement légèrement meilleur après traitement thermique. Le comportement à l'usure par glissement des revêtements à teneur moyenne est significativement meilleur que celui du nickel chimique à haute teneur en bore.

Influence d'un traitement duplex PVD sur le mouillage de surface bioniques en vue du traitement d'outils d'emboutissage (Influence of PVD-duplex-treated, Bionic Surface Structures on the Wetting Behavior for Sheet-Bulk Metal Forming Tools)

Wolfgang Tillmann, Dominic Stangier; Institute of Materials Engineering, TU Dortmund, DE

Journal of Bionic Engineering, Volume 14, Issue 3, July 2017, Pages 520-531

Cinq structures bioniques ont été micromaillées sur ASP®2023 dans des conditions de recuit. Par la suite, les surfaces ainsi structurées ont été nitrurées au plasma et recouvertes d'un film mince de CrAIN. L'influence de la méthode de traitement sur la géométrie structurale a été étudiée à l'aide d'un microscope à balayage électronique et d'un profilomètre 3D. Les comportements au mouillage de l'eau et d'une huile d'emboutissage (Berufluid ST6007) sur les surfaces bioniques ont été évalués par mesure des angles de contact. Les structures broyées résultantes présentent une forme presque identique à leurs modèles bioniques. Cependant, la rugosité des surfaces structurées est influencée par la microstructure. La combinaison de la nitruration au plasma et du dépôt physique en phase vapeur (PVD) entraîne une augmentation de la rugosité. Toutes les structures bioniques possèdent des angles de contact plus élevés que celles des surfaces non structurées lorsqu'elles sont mouillées par l'eau. Lorsque les surfaces sont mouillées par l'huile d'emboutissage, le lubrifiant se répand dans les cavités structurelles, ce qui conduit à des angles de contact plus faibles. De plus, l'anisotropie de la structure a une influence sur le comportement au mouillage.

Méthode de nitruration ou carbonitruration, oxydation, imprégnation d'un composant acier (Method for surface treatment of a steel component by nitriding or nitrocarburising, oxidising and then impregnating)

Brevet : EP3237648 A1 2017-11-01

Déposant : H E F / Inventeur(s) : MAGDINIER PIERRE-LOUIS, DESBOUCHE-JANNY MARIE-NOËLLE

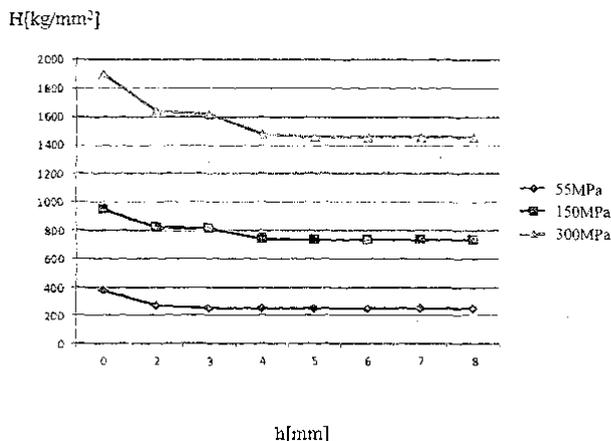
L'invention concerne un procédé de traitement de surface d'un composant en acier pour assurer une résistance élevée à l'usure et à la corrosion, comprenant une étape de nitruration ou de nitrocarburation propre à former une couche composite d'une épaisseur d'au moins 8 micromètres de nitrures ayant des phases ϵ et / ou γ' , une étape d'oxydation apte à générer une couche d'oxydes d'une épaisseur de 0,1 à 3 micromètres, et une étape d'imprégnation par trempage dans un bain d'imprégnation pendant au moins 5 minutes à température ambiante, bain constitué d'au moins 70% en poids, plus ou moins 1%, d'un solvant constitué d'un mélange d'hydrocarbures formé par une fraction d'alcane en C9 à C17, de 10 à 30% en poids, plus ou moins 1%, de au moins une huile de paraffine formée par une fraction d'alcane en C16 à C32 et au moins un additif tel qu'un additif phénolique synthétique avec une concentration de 0,01 à 3% en poids, plus ou moins 0,1%.

Méthode d'amélioration des propriétés mécaniques des produits en métaux et alliages (Method of improvement of mechanical properties of products made of metals and alloys)

Brevet: CN104093875 B 2017-07-28

Déposant: JARED HOLDINGS SOLARIS / Inventeur(s) : UMAROV GEORGY RAMASANOVICH

L'invention concerne notamment le domaine de la métallurgie et plus particulièrement le traitement de surface thermochimique de produits en métaux, principalement des aciers, et leurs alliages. La méthode peut être utilisée pour le durcissement de produits en vue d'augmenter leur durée en service. La méthode d'amélioration des propriétés mécaniques suppose la nitruration des pièces en atmosphère gazeuse contenant de l'azote et / ou ses composés en présence d'un catalyseur. Ensemble, les pièces et le catalyseur sont soumis à un pressage isostatique à chaud avec prise en compte des conditions barométriques et thermiques.

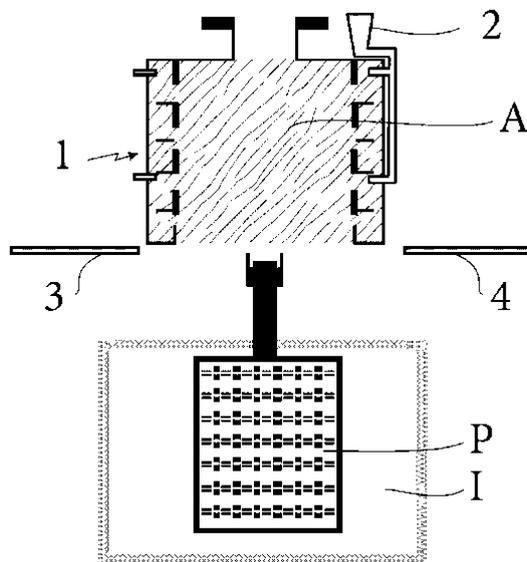


Procédé de refroidissement de pièces métalliques ayant subi un traitement de nitruration / nitrocarburation en bain de sel fondu, installation pour la mise en œuvre du procédé et pièces métalliques traitées (Method for cooling metal parts having undergone a nitriding/nitrocarburising treatment in a molten salt bath, unit for implementing said method and the treated metal parts)

Brevet : AU2012285581 B2 2017-06-29

Déposant : ASH WOO F H E F / Inventeur(s) : MICHALOT BERNARD, ZABINSKI BERNARD

Selon le procédé, avant la fin dudit traitement, on remplit en agent réfrigérant, sous forme liquide et ayant une forte capacité d'expansion volumique lors de sa vaporisation, une enceinte (1) agencée pour évacuer l'oxygène contenue dans ladite enceinte, afin de créer une atmosphère inerte. On transfère l'ensemble des pièces traitées dans l'enceinte (1), on ferme l'enceinte (1), on laisse les pièces dans l'enceinte pendant une durée déterminée pour atteindre une température, selon laquelle le sel se fige et constitue une barrière de protection. On retire les pièces que l'on soumet à une opération de rinçage.



DLC / DEPOTS SOUS VIDE

Evaluation de la tribocorrosion de revêtements DLC hydrogénés et siliconés sur acier au carbone pour utilisation dans les vannes, pistons et pompes de l'industrie pétrolière et gazière (Tribocorrosion evaluation of hydrogenated and silicon DLC coatings on carbon steel for use in valves, pistons and pumps in oil and gas industry)

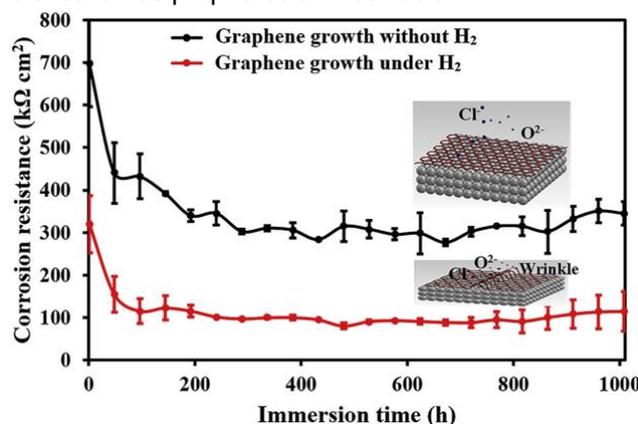
A.H.S.Bueno, Universidade Federal de São João Del Rei, BR; H.Zhao, University of Leeds, UK
Wear, Volumes 394–395, 15 January 2018, Pages 60-70

Plusieurs composants de l'industrie pétrolière et gazière sont soumis à l'usure et à la corrosion. Ce travail a consisté à évaluer la faisabilité de l'utilisation de revêtements de carbone de type diamant (DLC) dans les soupapes de commande de sécurité sous-marines (SSCV), les pistons et les pompes. Ceux-ci sont fabriqués en acier au carbone API X65 et sont soumis à l'usure et aux environnements corrosifs / salins. Les revêtements ont été déposés en utilisant un procédé PECVD. Le comportement électrochimique des films DLC dopés au silicium et hydrogénés a été évalué avant et après les tests d'usure. La caractérisation de film incluait la nano-indentation, la rugosité de surface, un test de micro-abrasion, une spectroscopie Raman, la microscopie à force atomique et la microscopie à balayage électronique. L'impédance électrochimique a également été mesurée. Des essais d'usure par glissement ont été effectués avec une contrainte initiale maximale de 150 et 400 MPa dans des conditions sèches et humides. Les dépôts H-DLC présentent de meilleures performances d'usure que le Si-DLC. Les avantages du H-DLC sont liés à une dureté plus élevée et une excellente adhérence (alors qu'on relève une délamination des dépôts Si-DLC).

Contrôle du flux d'hydrogène et de la vitesse de refroidissement sur la croissance du graphène réalisé par CVD sur Ni. Amélioration de la résistance à la corrosion (Controlling hydrogen environment and cooling during CVD graphene growth on nickel for improved corrosion resistance)

M.R.Anisur, P.Chakraborty Banerjee, University, Clayton, Victoria, AU
Carbon, Volume 127, February 2018, Pages 131-140

Le manque d'uniformité et la génération de défauts (compris les joints de grains) des revêtements de graphène réalisés par dépôt chimique en phase vapeur (CVD) nuisent à la durabilité de ces revêtements. Afin de contrôler la densité de défauts et d'améliorer la résistance à la corrosion des revêtements, une compréhension fondamentale de l'influence des paramètres de déposition CVD est de la plus haute importance. Dans cette étude, les influences du flux d'hydrogène pendant la croissance du graphène et de la vitesse de refroidissement sur la densité de défauts et les propriétés anti-corrosion ont été étudiées. Les résultats montrent qu'un refroidissement lent entrave la formation de graphène et ce quel que soit le flux d'hydrogène. Dans des conditions de refroidissement rapide, l'absence de flux d'hydrogène limite la formation de plis, ce qui améliore significativement la durabilité du revêtement. Cette étude fournit une nouvelle direction pour réaliser des revêtements de graphène avec une densité de défauts minimale et d'excellentes propriétés anti-corrosion.



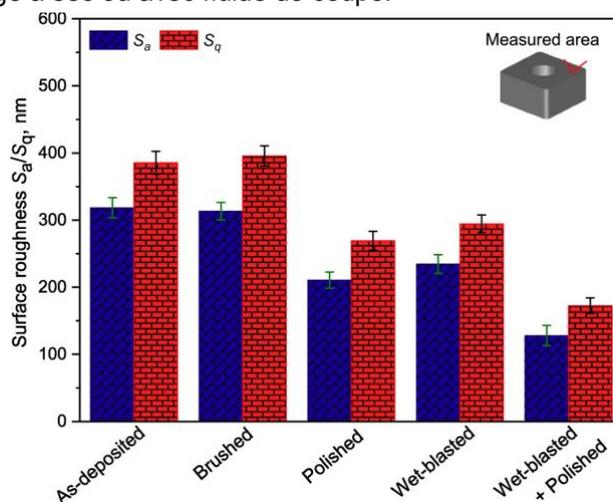
Performances et caractéristiques de post-traitements d'inserts après dépôt CVD (Cutting performances and the related characteristics of CVD coated hardmetal inserts changed by post-treatments)

Zhi-Qiang Zhong, Li Zhang; South University, Changsha 410083, CN

International Journal of Refractory Metals and Hard Materials, Volume 70, January 2018, Pages 162-168

Un revêtement TiN/MT-TiCN/ α -Al₂O₃/TiN a été déposé sur un substrat métal dur WC-6Co par dépôt chimique en phase vapeur (CVD). L'influence des post-traitements après le procédé CVD sur les performances des inserts dans l'usinage de la fonte grise EN-GJL-250 et les caractéristiques associées ont été étudiées. Le brossage, polissage et sablage ont été utilisés. Les résultats montrent que les inserts revêtus et post-traités par sablage à voie humide suivi d'un polissage présentent la plus faible rugosité de surface. Une meilleure cicatrisation des

micro-fissures est également observé. Les contraintes de compression restent modérées, l'adhérence est supérieure à 100 N. Cette combinaison de post-traitements, économiquement intéressante, permet d'augmenter la durée de vie de l'outil en usinage à sec ou avec fluide de coupe.



Propriétés tribologique et caractérisation de revêtements DLC dopés W-Mo (Tribological response and characterization of Mo-W doped DLC coating)

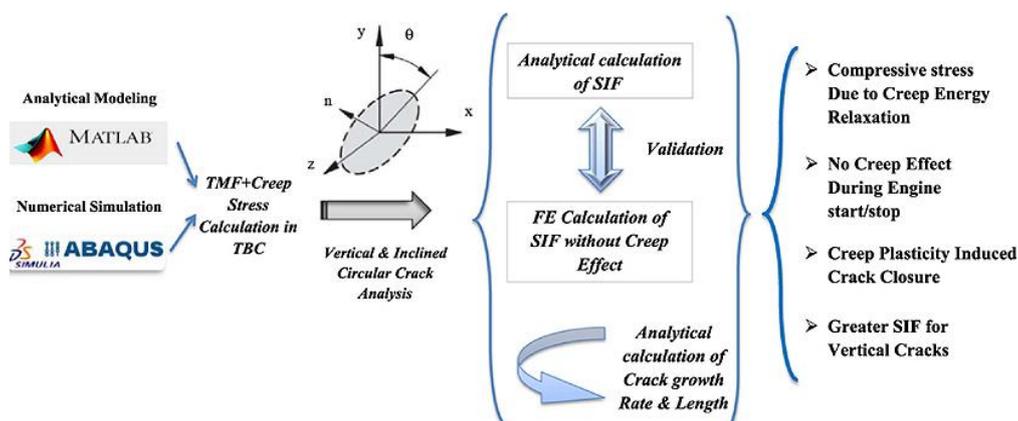
Itzel Castillo Müller, Joanne Sharp, University of Sheffield, UK
 Wear, Volumes 376–377, Part B, 15 April 2017, Pages 1622-1629

Les revêtements DLC et les revêtements carbone nanostructurés ont été utilisés avec succès pour prévenir l'usure et la corrosion. Leur stabilité thermique et leurs contraintes internes ont été améliorées par l'ajout de métaux de transition. Ce travail caractérise la morphologie de surface et les mécanismes de croissance d'un revêtements carbone dopé W-Mo. La résistance à l'usure a été évaluée par un ensemble de tests pion-disque. Les surfaces déposées et usées ont été caractérisées par des techniques de microscopie électronique, interférométrie, nanoindentation et spectroscopie Raman. Le revêtement présente une dureté de 14 GPa et un module d'élasticité de 179 GPa avec une surface dense et une structure colonnaire.

Modélisation et simulation de fissures de fatigue thermique sur des barrières thermiques EB-PVD sous distribution de température non uniforme (Modeling and simulation of thermal fatigue crack in EB-PVD TBCs under non-uniform temperature)

Ali Ghaseminezhad, Koushali Mahmood, Shahid Beheshti University, A.C., Tehran, IR
 Ceramics International, Volume 43, Issue 16, November 2017, Pages 13140-13145

La demande pour une efficacité accrue des réacteurs a entraîné une augmentation significative de la température de combustion. Ainsi, la protection des composants contre les produits de combustion est nécessaire et est rendue possible par l'utilisation des barrières thermiques (TBC). Dans cette recherche, des méthodes analytiques et numériques par éléments finis ont été mises en pratique notamment pour l'évaluation de la fatigue thermique et du fluage. Des analyses de contraintes thermiques et de propagation de fissures dans la couche de finition en céramique sont effectuées sur la base de conditions de contrainte planes et sous une distribution de température inhomogène à travers les couches. La fissure est supposée être une fissure en forme de pièce de monnaie se propageant dans des directions verticales et inclinées. L'étude met en évidence que la plasticité au fluage entraîne un relâchement des contraintes thermiques et que les contraintes de traction se transforment en contraintes de compression de - 200 MPa dans des cycles qui induiront la fermeture de la fissure. En outre, les résultats ont confirmé que les fissures verticales croissent beaucoup plus rapidement que les fissures obliques. Les résultats de modélisation et de simulation concordent, et le comportement simulé est en accord avec d'autres travaux de recherche.



Comportement tribologique en glissement non lubrifié d'un revêtement Si-DLC déposé par revêtement à ultra-haute vitesse en utilisant la méthode MVP (Tribological behavior of unlubricated sliding between a steel ball and Si-DLC deposited by ultra-high-speed coating employing an MVP method)

Ippei Tanaka, Toshimitsu Nakano, Engineering, Faculty of Engineering, Gifu University, JP
Surface and Coatings Technology, Volume 332, 25 December 2017, Pages 128-134

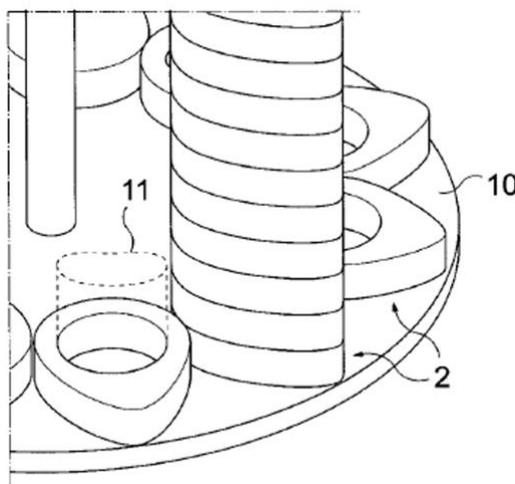
Comportement tribologique d'un glissement non lubrifié entre une bille d'acier et un Si-DLC déposé par revêtement à ultra-haute vitesse en utilisant une méthode MVP. Avec les exigences croissantes en matière d'économie d'énergie via la réduction du frottement et à la prolongation de la durée de vie des pièces grâce à la réduction de l'usure, les applications des DLC augmentent régulièrement. Il est à noter que la vitesse de revêtement caractéristique d'un DLC déposé par CVD n'est pas très élevée, $\sim 1 \mu\text{m/h}$, en raison de l'utilisation de plasma à basse densité. Les travaux proposés par cette équipe, ont montré que le CVD plasma avec MVP (Microwave-gaine Voltage combinaison Plasma) était capable de revêtir un film DLC (Si-DLC plus exactement) à plus de $100 \mu\text{m/h}$. L'influence du gaz de traitement, qui est un mélange de TMS (tétraméthylsilane), d'Ar et d'un hydrocarbure gazeux (CH_4 ou C_2H_2), ont été étudiés. Le ratio TMS / hydrocarbure gazeux a été modifié et la structure du DLC a été estimée par spectroscopie Raman. La composition atomique des films a été évaluée par XPS pour C, O et Si, et par analyse par faisceau d'ions (RBS-ERDA) pour H / C. Les essais de frottement ont été effectués par pion-disque sous conditions sèches. La concentration de Si dans les films augmente linéairement avec un rapport TMS / hydrocarbure croissant pour les deux gaz hydrocarbures. Le ratio I_d / I_g et la concentration de liaisons SiC dans le dépôt Si-DLC peuvent être contrôlés par la maîtrise du ratio TMS / hydrocarbure. En outre, une vitesse de déposition beaucoup plus élevée et une concentration en H plus élevée sont obtenues en utilisant C_2H_2 plutôt que CH_4 . L'influence de la source gazeuse sur la structure du film Si-DLC par MVP, représente un principe important dans la conception des dépôts de ce type en fonction de la structure et de la dureté souhaitées et afin d'obtenir de meilleures performances tribologiques.

Procédé de revêtement en carbone DLC du nez des cames d'un arbre à came, arbre à cames ainsi obtenu et installation pour la mise en œuvre de ce procédé (Method for coating the nose of the cams of a camshaft with dlc, camshaft obtained in this way and facility for implementing said method)

Brevet : US2017298783 A9 2017-10-19

Déposant : H E F / Inventeur(s) : HENRY SANDRINE, HEAU CHRISTOPHE

Afin de traiter les cames d'un arbre à cames pour un véhicule à combustion interne, de façon à en réduire le coefficient de frottement par rapport à une contrepartie dans une zone pourvue d'un revêtement dur en carbone amorphe de type DLC, le procédé consiste à disposer sur un support spécial les cames et à amener ce support dans une chambre placée sous vide pour nettoyer lesdites cames, amener ledit support dans un mouvement relatif suivant une trajectoire de déplacement par rapport à une source de revêtement, et retirer les cames du support avant de les assembler sur un arbre à cames; le procédé consiste à disposer les cames sur le support dans une configuration fixe qui, avec la trajectoire, est définie de telle sorte que lesdites cames soient amenées successivement en regard de la source avec des orientations et à des distances sensiblement identiques par rapport à ladite source, de manière à déposer un revêtement dur en carbone amorphe, sélectivement sur la fraction de la section des cames qui est orientée vers la source.



COLD SPRAY

Revêtement composites Al/NTC sur substrat aluminium obtenus par projection (Mechanical plating of Al/CNT composite coatings on aluminum substrates)

Khasenova, R.S.; Komarov, S.V., Tohoku Univ., Sendai, JP

Journal of Alloys and Compounds (15 June 2017), vol.707, p. 238-44, 26 refs

Des revêtements Al/NTC (nanotubes de carbone) ont été déposés sur des substrats aluminium par traitement par impact de billes en utilisant des projectiles de 3, 4 et 8 mm de diamètre et un temps de traitement allant de 1 à 4 h dans des conditions ambiantes. La morphologie et la structure des revêtements obtenus ont été étudiées par microscopie à balayage électronique et à transmission. En outre, les revêtements obtenus ont été caractérisés en termes de microdureté et de résistance à l'usure. Les résultats ont montré que les billes plus petites donnent de meilleures caractéristiques de revêtements que les billes plus grosses. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec des billes de 3 mm et un traitement de 3 h. L'épaisseur de la couche de revêtement est d'environ 150 μm pour toutes les conditions de traitement examinées. Les échantillons revêtus d'Al/NTC présentent un meilleur comportement tribologique qu'un substrat Al non revêtu.

PROJECTION THERMIQUE / LASER

Corrosion à chaud d'un revêtement NiCrAlY réalisé par implantation ionique et de revêtements nanocristallins réalisés par projection sur un superalliage monocristallin base de nickel (Hot corrosion of arc ion plating NiCrAlY and sputtered nanocrystalline coatings on a nickel-based single-crystal superalloy)

Wang Jinlong; Chen Minghui; Northeastern University, Shenyang, CN

Corrosion Science (15 Jul 2017), Volume 123, pp. 27-39, 40 refs

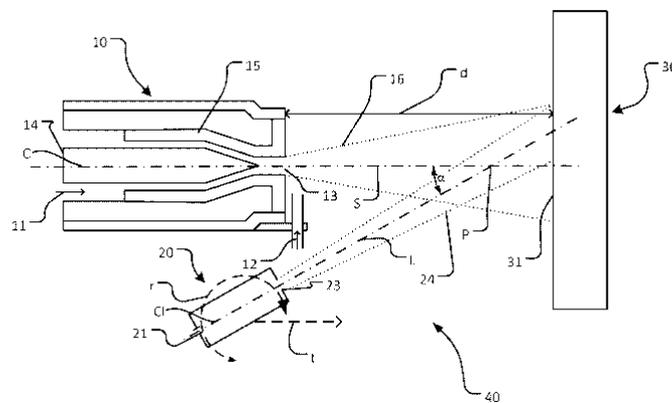
La corrosion à chaud dans le sel de sulfate à 850°C de trois revêtements métalliques a été comparée. Le revêtement NiCrAlY perd sa protection après 200 h de test. Sa couche d'oxyde se détache partiellement et devient poreuse. Le revêtement nanocristallin fonctionne mieux que le revêtement NiCrAlY, mais sa surface est également poreuse. L'oxydation et/ou la sulfuration de Ta sont responsables de la formation de pores. Le revêtement nanocristallin modifié à l'yttrium offre la plus haute résistance à la corrosion. L'yttrium inhibe complètement l'oxydation et la sulfuration de Ta. Sa surface est intacte et adhérente, et exclusivement composée d'alumine.

Système et procédé de revêtement par pulvérisation thermique de composants de véhicules avec des lubrifiants solides (Arrangement and process for thermal spray coating vehicle components with solid lubricants)

Brevet : SE539354 C2 2017-08-01

Déposant : SCANIA / Inventeur(s) : ELFSBERG JESSICA

L'invention concerne un agencement et un procédé de revêtement d'un composant de véhicule (30) avec un lubrifiant solide. L'agencement (40) comprend : un dispositif de projection thermique (10) ayant une direction de projection le long d'une ligne de pulvérisation (S) correspondant à un axe central (16) ; un dispositif d'injection de lubrifiant solide (20) ayant une direction d'injection le long d'une ligne d'injection (L) correspondant à un axe central (24) ; un composant de véhicule (30) à revêtir, ayant une surface (31) disposée à une distance (d) d'un orifice de sortie (13) du dispositif de projection thermique (10) le long de la ligne de projection (S). Le dispositif d'injection de lubrifiant solide (20) est positionné de sorte que la ligne d'injection (L) coupe la ligne de pulvérisation (S) à un point d'intersection (P) qui est intermédiaire entre l'orifice de sortie (13) du dispositif de projection thermique et la surface (31) du composant (30) à revêtir. L'invention concerne en outre un moteur à combustion interne, et le véhicule, avec un tel composant revêtu.



TRAITEMENT DES ALLIAGES LEGERS

Évaluation des propriétés tribologiques d'un revêtement chimique Ni-P sur un substrat en alliage d'aluminium (Tribological properties evaluation of Ni-P coating manufactured with electroless plating on aluminum alloy substrate)

AUJablonski Piotr; Czapczyk Kazimierz; Poznan Univeristy of Technology, PL

21st Innovative Manufacturing Engineering and Energy International Conference, IManE and E 2017; MATEC Web of Conferences (3 Jul 2017), Volume 112, arn: 04014, 9 refs. Iasi, Romania, 24 May 2017 - 27 May 2017

Les résultats de tests tribologiques de revêtements Ni-P ont été présentés dans cette étude. Les tests ont été effectués à l'aide d'un tribomètre alternatif linéaire. Les conditions d'essai, en particulier la vitesse, la charge et la géométrie de l'échantillon, ont été décrites. Les caractéristiques de la variation du coefficient de frottement au cours des tests d'usure ont été enregistrées. Les conclusions mettent l'accent sur l'influence de l'épaisseur du revêtement sur ses propriétés.

Electrodéposition de Zn-Ni sur aluminium et acier sous impulsions de courant inversées (Pulse reverse plating of Zn-Ni on aluminum and steel)

Xu J.; Hall T.D.; Faraday Technology Inc., 315 Huls Dr., Englewood, US

Selected Proceedings from the 231st ECS Meeting New Orleans, LA - Spring 2017; ECS Transactions (2017), Volume 77, Number 11, pp. 1237-1245, 6 refs., 28 May 2017 - 1 Jun 2017

Cette étude traite du développement d'un procédé d'électrodéposition pour revêtir l'aluminium et l'acier avec du Zn-Ni alcalin présentant une faible fragilité à l'hydrogène (LHE). Le Zn-Ni se présente comme un substitut potentiel aux revêtements cadmium résistant à la corrosion dans les industries de l'aérospatiale et des fixations. Le cadmium et ses sels font partie de la liste REACH (Annexe XVII) ainsi que du décret 13431. Le Cd est un cancérigène connu déposé à partir d'un bain de cyanure. Ces préoccupations environnementales et d'exposition imposent le besoin d'alternatives à ce type de revêtements. Spécifiquement, le Zn-Ni alcalin s'est avéré être un remplacement prometteur en raison de sa conductivité, de sa résistance à la corrosion et de sa faible fragilisation par l'hydrogène. Les conditions de dépôt et de prétraitement de surface ont été optimisées afin d'obtenir un revêtement adhérent sur les surfaces de connecteurs en aluminium et en acier. L'analyse porte sur les performances des revêtements en ce qui concerne l'adhérence, la résistance à la corrosion et la résistance à la fragilisation.

Procédé de nickelage chimique et performances des revêtements sur des substrats en alliage de magnésium AZ91D (Process and performance of electroless nickel plating on AZ91D magnesium alloy)

Zhongcai Shao; Feifei Zhang; Shenyang Ligong Univ., Shenyang, CN

Anti-Corrosion Methods and Materials (2017), vol.64, no.2, p. 162-9, 15 refs

Le but de l'étude était de rechercher le meilleur procédé de nickelage sur l'alliage de magnésium AZ91D et de mesurer la performance du revêtement obtenu. Les conception / méthodologie / approche ont été étudiées. Le taux de revêtement et la porosité ont été analysés. Les aspects du revêtement et du substrat ont été évalués. Les propriétés électrochimiques du revêtement et du substrat ont été étudiées la composition et la structure (diffraction aux rayons X et la microscopie à balayage électronique). Les résultats ont montré que la meilleure formule est la suivante : 8,8 g.L⁻¹ en ions nickel, 25 g.L⁻¹ d'acide lactique, 28 g.L⁻¹ de réducteur, 1,8 ml.L⁻¹ d'un inhibiteur de corrosion, 1 mg.L⁻¹ d'un stabilisateur, température à 85°C et pH 5,5. Le revêtement obtenu est uniforme, dense et sans fissures. Les tests électrochimiques ont montré que la résistance à la corrosion supérieure à celle du substrat en alliage de magnésium.

Amélioration des propriétés de surface de l'aluminium et de ses alliages par dépôt TiN par PVD et nitruration plasma CCPN (Enhanced surface properties of aluminum by PVD-TiN coating combined with cathodic cage plasma nitriding)

M. I. Bashir, M. Shafiq, Quaid-i-Azam University, PK

Surface and Coatings Technology, Volume 327, 25 October 2017, Pages 59-65

L'aluminium et ses alliages sont largement utilisés dans l'industrie aéronautique et automobile. Cependant, ils présentent de mauvaises propriétés de surface, ce qui réduit considérablement le champ de leur application. Les revêtements de nitrure de titane (TiN) déposés par PVD sont largement utilisés sur l'aluminium en raison de leurs excellentes caractéristiques de surface. Malheureusement, les revêtements TiN contiennent des pores, des vides et des piqûres. De plus, ils s'oxydent pendant l'usinage, ce qui réduit considérablement la dureté de leur surface. Cette étude porte sur la réalisation d'un revêtement hybride combinant un TiN déposé par PVD avec une nitruration plasma (cathodic cage plasma nitriding - CCPN). Les résultats montrent que le post-traitement CCPN du revêtement TiN permet d'atteindre une dureté de surface supérieure, une meilleure résistance à l'usure et une

excellente qualité de film grâce à la diffusion combinée de fer, d'azote et d'aluminium du substrat dans le TiN. En outre, le problème des pores a été éliminé.

Nouvelle méthode pour la réalisation d'un dépôt multi-phase anti-frottement par nitruration plasma/ PVD sur alliages d'aluminium ZL205A (A novel anti-frictional multiphase layer produced by plasma nitriding of PVD titanium coated ZL205A aluminum alloy)

C. Lu, J.W. Yao, Harbin Institute of Technology, CN

Applied Surface Science, Volume 431, 15 February 2018, Pages 32-38

Un traitement thermique est intégré au processus de nitruration d'un alliage d'aluminium ZL205A revêtu titane pour améliorer les propriétés mécaniques de sa surface. Un traitement duplex en deux étapes est adopté pour préparer une couche multiphase sur un alliage à base de cuivre et d'aluminium ZL205A sans magnésium. Tout d'abord, un film de titane pur est déposé sur le substrat en alliage d'aluminium en utilisant la pulvérisation cathodique magnétron. Deuxièmement, l'échantillon revêtu de Ti est nitruré à la température de solution solide des éléments d'alliage du substrat dans un mélange gazeux N_2 , H_2 et vieilli à 175°C. L'évolution de la microstructure, la microdureté ainsi que la résistance à l'usure des couches multiphases obtenues sont étudiées par microscopie à balayage électronique, test de microdureté et à l'aide d'un tribomètre à disque. La couche multiphase, essentiellement constituée de $TiN_{0,3}$ ou d' Al_3Ti , présente une profondeur de couche significativement accrue après le traitement duplex. La dureté de surface de la couche multiphasée est remarquablement améliorée de 23,7HV à 457HV. La dureté de la matrice de base est également augmentée et portée à 65 HV après vieillissement. Le taux d'usure de la couche multiphasique diminue d'environ 55,22% par rapport aux échantillons vieillis et revêtus Ti.

Revêtements TiN par immersion pour alliages d'aluminium (Plating, Immersion Tin For Aluminum Alloys)

<http://standards.sae.org/ams2409b/>

Révision du standard ASM2409B pour le secteur aérospatial

PEINTURES

Effet des propriétés anti-corrosion, de la rugosité et de la composition chimique de la couche de pré-traitement sur les performances globales du système de peinture sur acier laminé à froid (Effect of anti-corrosive performance, roughness and chemical composition of pre-treatment layer on the overall performance of the paint system on cold-rolled steel)

Xiang Gao, Weihua Li, Key Laboratory of Marine Environmental Corrosion and Bio-fouling, Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, CN

Surface and Coatings Technology, Volume 329, 25 November 2017, Pages 19-28

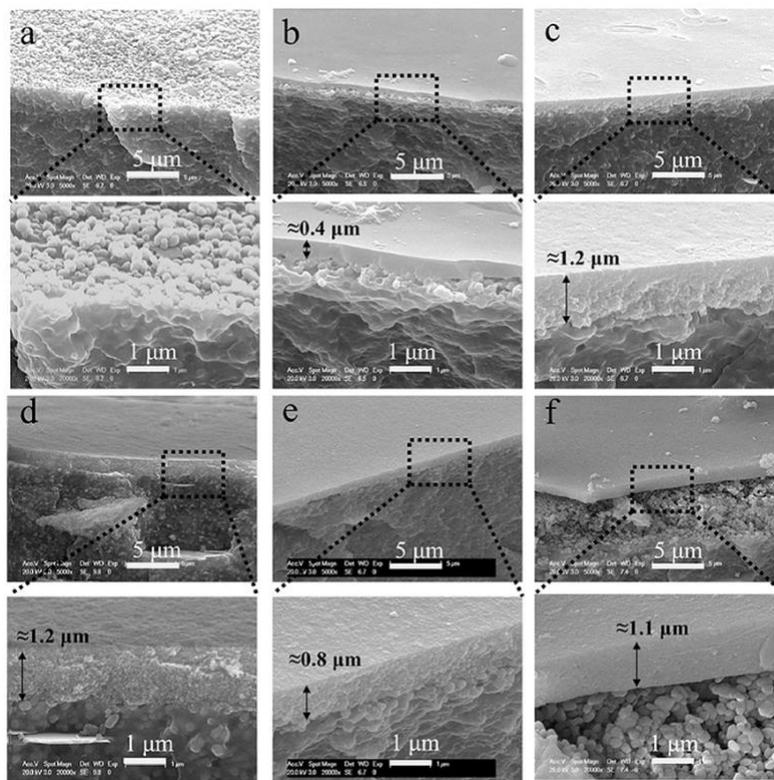
De nombreuses recherches fondamentales sur l'influence des couches de prétraitement sur la performance globale des systèmes de peinture (anti-corrosion, rugosité de surface, composition chimique...) ont été menées. Trois types de couches de prétraitement ont été mis en œuvre : couche d'acide polyacrylique (PAA), couche à base de Mo et couche de PAA dopée au Mo sur des surfaces en acier laminé à froid en immergeant les échantillons d'acier dans la solution correspondante. Les résultats des mesures électrochimiques indiquent qu'après avoir été traités dans une solution de PAA, les aciers sont devenus vulnérables à la corrosion alors que la couche à base de Mo et la couche de PAA dopée au Mo pourraient améliorer la résistance à la corrosion de l'acier dans une certaine mesure. Les résultats de la spectroscopie ont montré que la surface des aciers recouverts de PAA et de PAA dopé au Mo contenait des groupes COOH abondants et que la composition de la surface d'acier recouverte de couche à base de Mo était principalement constituée d'oxydes. Tous les résultats indiquent que les performances anticorrosives ne doivent pas être les seules à être prises en compte. La rugosité de surface et la composition chimique peuvent grandement affecter la performance globale du système de peinture. En conséquence, la microstructure et la composition chimique de la couche de prétraitement doivent être prises en compte dans le développement d'une couche de prétraitement de nouvelle génération.

Préparation de revêtements autonettoyants à base de TiO₂ photocatalytique pour surface peinte sans couche intermédiaire (Preparation of photocatalytic TiO₂-based self-cleaning coatings for painted surface without interlayer)

Fei Xu, Fudan University, Shanghai, CN; Alvin M. Maurice, Dow Chemical Company, Collegeville, US

Progress in Organic Coatings, 113 (2017) 15-24

Le TiO₂ photocatalytique offre une voie prometteuse pour produire des revêtements de surface autonettoyants, mais il s'accompagne souvent de la décomposition de substrats organiques et d'autres composants. Une couche intermédiaire est souvent utilisée pour isoler l'activité photocatalytique des couches de substrat sensibles, ce qui complique l'application de ces revêtements autonettoyants. Ici, des revêtements à base de TiO₂ photocatalytique ont été préparés sur la base d'une dispersion aqueuse de TiO₂ dans un liant hybride synthétisé à partir d'orthosilicate de tétraéthyle et de méthyltriméthoxysilane par un procédé sol-gel. Des revêtements contenant différents niveaux de nanoparticules de TiO₂ ont été préparés et se sont révélés transparents à la lumière visible; ils pourraient donc être directement déposés sans changer l'aspect original du substrat. Le revêtement est composé d'une couche de finition transparente à base de TiO₂ et d'un film de latex. Les revêtements ont été évalués par des études d'exposition extérieure et des tests d'altération accélérée. Les résultats de ces tests ont montré que les revêtements photocatalytiques avec une teneur en TiO₂ de 33-45% présentent d'excellentes performances autonettoyantes, sans dégradation apparente. En fait, ce revêtement transparent à base de nanotubes de TiO₂ protège le film de latex des dommages induits par les UV. La stabilité accrue du film organique peut résulter d'une transmission UV réduite à travers la couche transparente photo-catalytique ainsi que d'une perméabilité réduite à l'eau. Il a été démontré que la combinaison de la teneur appropriée en TiO₂ et d'un liant approprié est cruciale pour la fabrication de revêtements autonettoyants photocatalytiques robustes pour les surfaces peintes sans nécessiter de couche intermédiaire.



SEM images of cross section of (a) the 30PVC-Blue latex coating and clear layer coatings of (b) D-BT0, (c) D-BT18, (d) D-BT33, (e) D-BT45 and (f) D-BT56, after 1755 h of accelerated weathering.

Nouveaux indicateurs composites de durabilité pour l'éco-conception Cradle-to-Cradle : Étude de cas pour une meilleure récupération de la peinture résiduelle dans les industries automobiles (New composite sustainability indices for Cradle-to-Cradle process design : Case study on thinner recovery from waste paint in auto industries)

Mohammad Hossein, Ordouei Ali Elkamel, University of Waterloo, CA

Journal of Cleaner Production, Volume 166, 10 November 2017, Pages 253-262

Une approche de conception conventionnelle, exige un traitement en bout de chaîne, qui n'est ni rentable, en raison des coûts élevés de l'installation et de leur exploitation à grande échelle, ni écologique en raison des impacts potentiels des déchets sur l'environnement. Une approche récente d'éco-conception permet de surmonter les défis d'une production durable. Cet article présente une nouvelle application d'un indicateur composite de durabilité (CSI) qui avec une quantité minimale de données permet de surveiller la performance d'un processus chimique et le corriger si nécessaire. Le CSI est appliqué à un procédé existant dans le but de concevoir selon une approche « Cradle to Cradle » (du berceau au berceau) donc en réduisant significativement les impacts environnementaux du procédé et en augmentant la rentabilité de l'installation en raison de la modernisation durable de l'usine. La méthodologie CSI peut être appliquée à de multiples secteurs. On s'intéressera ici à la peinture dans l'industrie automobile. Les trois principaux éléments pris en compte dans le CSI sont l'impact de « l'énergie », l'impact des « matériaux » sur l'environnement et « l'évaluation des risques ». Le CSI est techniquement impératif à toutes les étapes de conception des installations et de traitement. Le CSI donne aux ingénieurs process et sécurité un avantage concurrentiel. La présente étude prouve que la méthodologie CSI constitue un outil puissant pour les concepteurs et que la durabilité et la rentabilité des processus sont étroitement liées. Ainsi, la méthode s'avère particulièrement décisive au niveau de la gestion d'un projet en conformité avec la planification stratégique (vers la durabilité) de l'entreprise.

Evaluation de la corrosion d'un acier et de l'adhérence d'une peinture epoxy par sonde de Kelvin à balayage (Assessment of steel corrosion and deadhesion of epoxy barrier paint by scanning Kelvin probe)

Andrej Nazarov, Nathalie Le Bozec, French Corrosion Institute, Brest, FR

Progress in Organic Coatings, Volume 114, January 2018, Pages 123-134

Les peintures marines sont des systèmes polymères complexes contenant des couches de natures différentes qui retardent considérablement les défaillances liées à la corrosion. Afin d'obtenir un classement rapide dans la protection contre la corrosion des peintures, il est important d'appliquer des méthodes sensibles et non invasives pour la détection précoce de la corrosion sous la peinture. La sonde de Kelvin à balayage (SKP) a été utilisée pour déterminer le(s) mécanisme(s) de corrosion et de perte d'adhésion de la peinture. Cette technique est sensible à l'interface métal-polymère et permet une évaluation rapide de la délamination cathodique ou de la dégradation anodique.

Type of coating, exposure conditions, thickness and rate of cathodic front spreading.

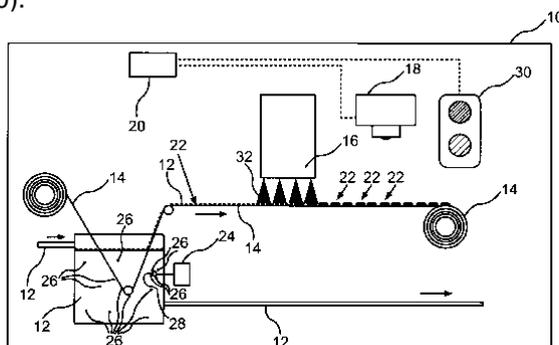
Coating-exposure conditions	Rate, mm h ^{-1/2}	Thickness, µm
Free steel/droplet of 3% NaCl in water	2,4	0
Epoxy clear	1,95	50-60
Epoxy - ester clear/0.5 M NaCl in water	1,2	50-60
Waterborne clear/0.85 M NaCl in water	0,96	58
Amide-epoxy pigmented/aqueous 0.5 M NaCl electrolyte	0,3-0,6	-
Two layers epoxy pigmented/3.5% NaCl aqueous electrolyte	0.85-0,59	120-200
Epoxy pigmented/0.5 M NaCl in water	0,64	40
Pigment epoxy/3% NaCl in water	0,38	300
Pigment epoxy/3% NaCl in water	0,17	300
Waterborne pigment/0.85 M NaCl in water	0,2	58

Bain de galvanisation et four de recuit (Analysis method for determination of paint wetting-interfering substances in water for use in automotive coating)

Brevet : DE102017003792 A1 2017-10-26

Déposant : DAIMLER / Inventeur(s) : BESMER JOCHEN

L'invention concerne un procédé d'analyse pour la détermination de substances perturbant le mouillage d'une peinture aqueuse (26) à utiliser dans le revêtement automobile. Dans cette méthode un échantillon de peinture aqueuse (12) est analysé au moyen d'un appareil d'analyse (10). A cet effet, l'échantillon (12) est placé sur un substrat (14) ayant une tension superficielle définie. L'analyse est effectuée au moyen d'une caméra numérique (18) et les résultats sont comparés à un modèle de valeur de l'échantillon aqueux (12) évalué numériquement au moyen d'un dispositif de calcul (20).

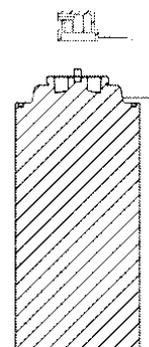


Peinture de finition automobile UV à faible consommation d'énergie. Procédé d'application et utilisation (Low-energy uv automotive refinishing paint, as well as method of application and use thereof)

Brevet : WO2017177674 A1 2017-10-19

Déposant : HUIZHOU DELAISH TECHNOLOGY / Inventeur(s) : GUO XIAOQI, GU LINTAO

La présente invention concerne une peinture de finition automobile UV basse énergie comprenant les composants suivants : un polyuréthane diacrylate aliphatique à trois fonctionnalités, un hexaacrylate de polyuréthane aliphatique à dix fonctionnalités, du triméthacrylate de triméthylolpropane, un diméthacrylate de bisphénol A éthoxylé, de la 1-hydroxycyclohexylphénylcétone, 0-0,5% de 2-hydroxy-2-méthyl-1-phényl-1-acétone, un copolymère de polyéther siloxane, de l'acétate d'éthyle et 0-10% de xylène. Les composants sont uniformément mélangés afin d'obtenir la peinture de finition automobile UV à basse énergie. La peinture et un gaz mixte comprimé liquéfié sont placés dans un réservoir d'aérosol pour obtenir un mélange homogène. La peinture de finition peut être utilisée pour la finition de peintures de carrosserie automobile, la réparation de lampes de voiture, et dans d'autres domaines. Cette peinture de finition est écologique et non toxique, ne contient pas de métaux lourds et peut être utilisée de manière extrêmement pratique.



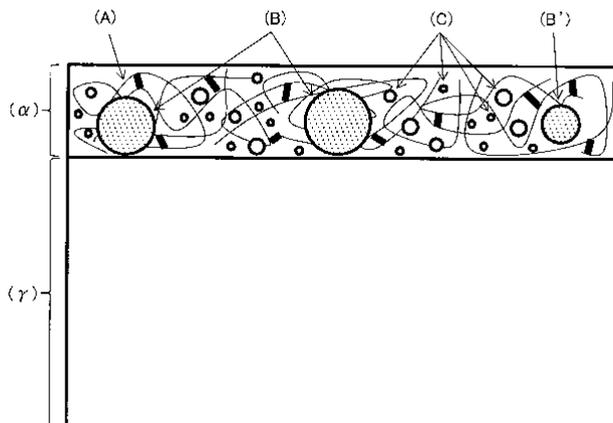
Production de tôles pré-revêtues pour l'automobile présentant une excellente résistance à la corrosion, soudabilité et formabilité (Coated metal plate for vehicles which exhibits excellent resistance weldability, corrosion resistance, and moldability)

Brevet : BR112014019369 A8 2017-07-11

Déposant : NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL / Inventeur(s) : YUASA KENSEI, YAMAOKA IKURO

L'invention concerne une tôle de métal prélaqué pour automobile, qui présente une excellente soudabilité, une très bonne résistance à la corrosion et une formabilité excellente. La feuille métallique comprend une feuille d'acier et

une couche présente sur au moins une surface de la feuille métallique, la couche comprend une résine organique (A), des particules de céramiques non oxydes (B) choisies parmi les borures, carbures, nitrures et siliciures et qui présentent une résistivité électrique à 25°C de $0,1 \times 10^{-6}$ à $185 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ et un pigment anti-corrosif (C).

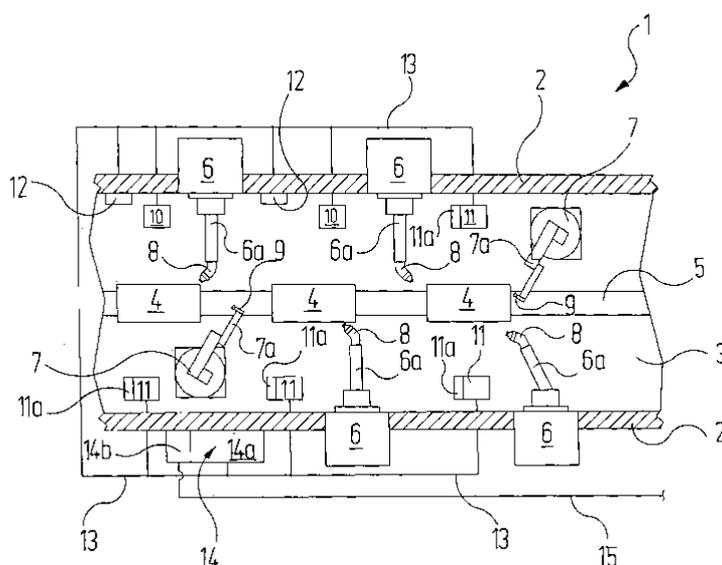


Système de peinture pour carrosseries de véhicules (System for coating, in particular for painting, articles, in particular vehicle bodies)

Brevet : EP2714288 B1 2017-07-26

Déposant : EISENMANN ANLAGENBAU / Inventeur(s) : ALBRECHT THOMAS, TIETZE FRANK

L'invention concerne un système de revêtement d'articles (4) qui comprend de manière connue une cabine de revêtement (1), un système de transport (5) qui guide les articles (4) à revêtir à travers la cabine de revêtement (2), et au moins une unité d'application (8, 9), qui est portée et guidée par un dispositif de manipulation (6, 7). Une unité d'alimentation centrale (14) comprend un réservoir (14b) pour stocker du CO₂ sous forme liquide ou solide et des moyens de transport qui peuvent extraire le CO₂ du réservoir (14b) et le fournir à une pression appropriée à une conduite collectrice (13). Ladite ligne collectrice (13) est connectée à au moins un appareil de nettoyage (10, 11) qui comprend à son tour au moins une buse de conception appropriée pour délivrer du CO₂ à des fins de nettoyage. Sous le contrôle du programme, un mouvement relatif entre la buse et l'unité d'application (8, 9) est induit, de sorte que toutes les surfaces de l'unité d'application (8, 9) à nettoyer peuvent être atteintes par du CO₂. De cette manière, une automatisation complète du nettoyage des surfaces extérieures de l'unité d'application (8, 9) et éventuellement des régions adjacentes du dispositif de manipulation (6, 7) est possible.



TRAITEMENTS DES EFFLUENTS

Effet de l'épaisseur de la membrane de triacétate de cellulose sur la performance de l'osmose directe et application aux effluents de bains de nickelage électrolytique (Effect of cellulose triacetate membrane thickness on forward-osmosis performance and application for spent electroless nickelplating baths)

Gui-E Chen; Wei-Guang Sun; Shanghai Inst. of Technol., Shanghai, CN

Journal of Applied Polymer Science (20 July 2017), vol.134, no.28, p. 45049 (11 pp.)

Des membranes d'osmose directe (OD) de triacétate de cellulose ont été préparées par la méthode d'inversion de phase. L'influence de l'épaisseur sur la performance et la morphologie des membranes est présentée en détail. Lorsque l'épaisseur de la membrane est de $50,0 \pm 0,5 \mu\text{m}$, les membranes prototypes présentent un flux de $20,2 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ et un transfert de sel de $14,6 \text{ g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ en utilisant 1 mol / L de NaCl dans une eau déionisée comme solution d'alimentation au cours d'un procédé conduit à 25°C . Des tests ont montré que le taux de récupération du $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ et de l'eau provenant des bains de nickelage pouvait respectivement être de l'ordre de 44,54% et de 53,53%. Dans ce cas, le flux peut atteindre $13 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Cette étude s'est focalisée sur l'amélioration de la conception de la membrane et la recherche d'une nouvelle méthode de traitement des eaux usées.

Récupération de métaux du groupe du platine en utilisant le nickelage chimique et la séparation magnétique (Recovery of platinum group metals from spent catalysts using electroless nickelplating and magnetic separation)

Taninouchi, Yu-ki; Watanabe, Tetsuo; Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, JP

Materials Transactions (2017), 58(3), 410-419

Cette étude présente un nouveau procédé pour la récupération des métaux du groupe du platine (PGM) contenus dans les pots catalytiques automobiles usagés. Ces pièces automobiles sont principalement constituées d'un substrat céramique à structure en nid d'abeille revêtu d'une couche de catalyseur poreuse incluant de fines particules de Pt, Pd et Rh. Des essais ont été conduits sur des échantillons. Un dépôt de Ni a été réalisé sur la couche poreuse du "catalyseur" sans nécessiter de traitements complexes (sensibilisation, activation). Ensuite les PGM (Pt, Pd et Rh) peuvent être extraits et concentrés sous la forme d'une poudre magnétique à travers un séparateur magnétique. Ce procédé purement physique se montre efficace dans le recyclage des pots catalytiques automobiles.

Des électrolytes de zinc utilisés comme matière première pour la production de pigments (Spent zinc-plating electrolytes as secondary raw material for production of pigments)

Cheprasova, V.I.; Zalyhina, O.S. (Belorussian State Technol. Univ., Minsk, Belarus)

Russian Journal of Applied Chemistry (March 2017), vol.90, no.3, p. 380-8, 6 refs

Les auteurs ont étudié une méthode de précipitation du zinc à partir de solutions de zingage électrolytique contenant du chlorure d'ammonium. Les conditions de précipitation du zinc ont été examinées. La composition, la structure et les propriétés des matériaux résultants ont été étudiées et il a été montré que les matériaux peuvent être utilisés comme pigments blancs.

Extraction d'éléments Cd et Zn de boues de zingage à partir d'une solution solvantée Cyphos IL 102 (Solvent extraction studies on cadmium and zinc using Cyphos IL 102 and recovery of zinc from zinc-plating mud)

Singh Rashmi; Mahandra Harshit; Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, Roorkee, IN

Hydrometallurgy (1 Sep 2017), Volume 172, pp. 11-18, 35 refs

Dans cette étude, le bromure de trihexyl (tétradécyl) phosphonium (CyphosIL 102) a été utilisé comme nouveau réactif pour l'extraction et la récupération du cadmium (II) et du zinc (II) en milieu acide. L'influence de différents paramètres tels que concentration en H^+ , en ions chlorures, la nature de l'acide (HCl , H_2SO_4 et HNO_3), le taux de dilution, la durée de traitement et la température a été étudiée. La capacité de charge maximale pour le Cd (II) et le Zn (II) sont respectivement de 86,46 mg et 61,91 mg par gramme d'agent d'extraction. Une extraction efficace a été obtenue à partir de la solution contenant avec $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ de HNO_3 . Une série de cycles a permis de révéler une bonne recyclabilité de l'agent d'extraction. En plus de Cd (II) et Zn (II), la séparation d'autres ions métalliques associés, à savoir, Mn (II), Fe (II), Ni (II), Co (II) et Fe (III) à partir de chlorure à différentes molarité acide a été étudiée. De bons résultats ont été obtenus en utilisant $3,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ de Cyphos IL 102. Sur la base des données d'extraction, un processus de séparation a été conçu et appliqué sur des boues de zingage : 96,64% de Zn (II) a été récupéré avec une pureté supérieure à 99,00%.

Traitement d'eaux de rinçage à faible teneur en nickel avec de la poudre de fer (Treatment of low-nickel-content rinse water from electroless plating process by displacement reaction with reductive iron powder)

Liu Zhi-ying (Coll. of Environ. & Energy, South China Univ. of Technol., Guangzhou, CN)

Des eaux de rinçage de nickelage chimique à faible teneur totale en Ni (7,16 mg/L) ont été traitées en utilisant de la poudre de fer réductrice. Les conditions opératoires optimales sont les suivantes : dosage de poudre de fer réductrice 1,5 g/L, pH initial 9,0 et température ambiante. La teneur totale en nickel de l'effluent est inférieure à 0,1 mg/L après traitement dans les conditions optimales pendant 30 min, ce qui correspond à la norme d'émission GB 21900-2008. L'efficacité augmente avec l'augmentation de la température de réaction, par conséquent, la température de réaction peut être choisie en fonction de l'exigence de production réelle.

AGENDA

22 février 2018 – Section Ouest / Antenne Centre
NORMES MATIÈRE ET SPÉCIFICATIONS ACIER-ALUMINIUM

22 mars 2018 - Section France-Nord / Belgique – MONS
INNOVATIONS EN TRAITEMENT DE SURFACE ANTI-USURE.

12 avril 2018 - TECHSURF – REDON
TRAITEMENTS DE SURFACE

En partenariat avec TECHSURF et l'UITS

12-13 avril 2018 – Friedrichshafen, Germany
NITRIDING AND NITROCARBURISING
European Conference on Heat Treatment

13 et 14 juin 2018 – BORDEAUX
CONGRES A3TS 2018 – Palais des Congrès Bordeaux
Salon SVTM 2018 – Palais des Congrès Bordeaux-Lac

July 8-13, 2018 – Cité des Sciences et de l'Industrie – Paris
COLD SPRAY SYMPOSIUM AT THERMEC'2018

2 et 3 octobre 2018 - SAINT-ETIENNE
SURFACES & MANUFACTURING

11 octobre 2018 – METZ
USURE ET FROTTEMENT DES REVÊTEMENTS
Et visite de l'IRT M2P

Novembre 2018 – NANTES
LES PEINTURES : INNOVATION ET FONCTIONNALISATION (Projet)
En savoir + : prochainement...

22 novembre 2018 - ICAM de LILLE
QUELLES MESURES DE DURETÉ POUR QUELS TRAITEMENTS THERMIQUES ET/OU DE SURFACE

5 et 6 décembre 2018 - PAU
LA PROJECTION THERMIQUE ET AUTRES REVETEMENTS PAR VOIE SECHE DANS L'INDUSTRIE

En savoir plus: www.a3ts.org



Association de Traitement Thermique et de Traitement de Surface
71 rue La Fayette 75009 Paris
Tél. : 01 45 26 22 35 - 01 45 26 22 36 - Fax : 01 45 26 22 61
www.a3ts.org - Email : a3ts@a3ts.org