

**CONFÉDÉRATION SUISSE**  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH**      **696 441 A5**

(51) Int. Cl.: **C23C 14/06** (2006.01)  
**C23C 16/30** (2006.01)  
**C23C 28/00** (2006.01)

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01698/02

(22) Date de dépôt: 12.10.2002

(24) Brevet délivré: 15.06.2007

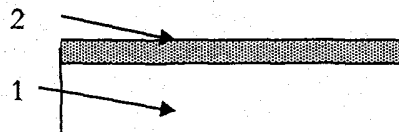
(45) Fascicule du brevet publié: 15.06.2007

(73) Titulaire(s):  
Surcotec S.A., 109 A chemin du Pont-du-Centenaire  
1228 Plan-les-Ouates (CH)

(72) Inventeur(s):  
François Gremion, 1212 Grande-Lancy (CH)  
Pierre Matthey, 1255 Veyrier (CH)  
Benoit Petite, 1227 Carouge (CH)

(54) **Procédé d'obtention d'une couche composite de couleur noire.**

(57) Le revêtement d'une pièce (1) peut être réalisé en déposant au moins une couche composite homogène (2) comportant du carbone et un métal choisi parmi l'or, le platine, le palladium, le ruthénium, le rhodium et l'argent. Le métal et le carbone sont déposés simultanément et ils ne sont pas liés chimiquement entre eux. Le carbone peut être déposé par dépôt physique en phase vapeur du métal, au moyen d'un mélange de gaz hydrocarbure et d'un gaz porteur. Le métal peut être déposé par dépôt chimique en phase vapeur.



## Description

[0001] L'invention concerne un procédé de dépôt d'un revêtement sur une pièce et plus particulièrement un procédé pour déposer une couche composite homogène de couleur noire (à base de carbone).

[0002] L'invention réside dans le fait que la couche composite homogène est déposée sur une pièce, par codépôt sous vide partiel, de carbone et d'un métal.

[0003] La particularité de cette co-déposition est que les espèces déposées sont chimiquement non liées (2 phases), il s'agit principalement de liaisons C-C et M-M (Carbone – Carbone et Métal – Métal). Dans notre cas: les matériaux pouvant être déposés sont:

Au – Pt – Pd – Ru – Rh – Ag.

[0004] Un intérêt particulier sera porté aux métaux nobles, qui par leurs densité et malgré le fort pourcentage atomique du Carbone nécessaire à la coloration noire peuvent présenter des titres de 500/1000 cm (exemple: or – carbone, platine – carbone...).

[0005] L'invention est par exemple applicable aux composant horlogers (cadrons de montre, aiguilles).

[0006] L'invention s'applique également aux objets de luxe (stylos, briquets, monture de lunettes) ou la fonction décorative rejoint une composante fonctionnelle importante, par exemple: l'augmentation de dureté de surface pour une meilleure résistance à l'usure.

Les fig. 1A à 1B montrent schématiquement des variantes du procédé selon l'invention.

Les fig. 2A à 2B montrent schématiquement des variantes du procédé pour k choix de la sous-couche que l'on pourrait obtenir.

La fig. 2C montre schématiquement le rôle d'une sous-couche de couleur noire lors du mécanisme d'abrasion afin de préserver l'aspect extérieur noir.

## Description

[0007] Le procédé employé pour déposer le carbone est, par exemple, le dépôt chimique en phase vapeur, plus connu sous l'acronyme anglo-saxon C.V.D. pour Chemical Vapour Déposition, la température étant comprise entre 50°C et 250°C.

[0008] Le procédé employé pour déposer le métal noble est, par exemple, le dépôt physique de métal noble à partir d'une cible de ce dit métal noble de pureté 99,9%, plus connu sous l'acronyme anglo-saxon P.V.D. pour Physical Vapour Déposition, la température étant identique au dépôt C.V.D du fait du dépôt simultané.

[0009] Une telle couche composite homogène 2 améliore sensiblement les propriétés tribologiques des pièces 1 ainsi revêtues, ce qui est applicable dans le cas où ces pièces 1 subissent une usure au porter.

[0010] Le procédé selon l'invention consiste plus particulièrement à placer les pièces 1 à revêtir dans un réacteur, à établir un vide au moins partiel dans la chambre de traitement et à bombarder les pièces à revêtir d'un mélange de gaz hydrocarbure et d'un gaz porteur.

[0011] Ce procédé permet d'obtenir, par dégradation de l'hydrocarbure, le dépôt de la couche composite homogène 2 comportant un composé carboné hydrogéné et des particules du métal à déposer déposées grâce à l'arrachement, par le gaz porteur, de la cible utilisée.

[0012] La composition de la cible utilisée sera choisie en fonction du matériau à déposer: Au – Pt – Pd – Ru – Rh – Ag.

[0013] Le procédé se passe sans moyen de chauffage auxiliaire.

[0014] Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que le pourcentage atomique de carbone déposé est compris entre 80–98%.

[0015] Selon la présente invention, le procédé de dépôt peut également comprendre le dépôt d'une sous-couche 4 de couleur noire (sans métaux nobles) pour limiter l'usure et garantir une coloration noire même après l'usure de la couche superficielle si elle devait se produire.

[0016] Dans une variante, applicable notamment aux objets décoratifs portant la mention «plaqué 14K ou 18K», il convient de revêtir au préalable l'objet par traitement galvanique conventionnel d'une sous-couche galvanique 3 d'une épaisseur minimale en accord avec la législation. Ensuite, on pourra appliquer directement le dépôt d'or noir 12K en couche très mince (environ 1 micron).

## Exemple:

[0017] On utilise un gaz porteur, de l'azote, injecté par le dessus du réacteur et pompage par la base. Les pièces à revêtir sont placées sur plateau aéré permettant à ces pièces de baigner dans un plasma à quelques centimètres de la cible.

[0018] On crée une excitation RF (13,56 MHz).

[0019] Les paramètres de travail sont les suivants:

Débit d'azote env. 9 sccm (cm<sup>3</sup> par minute)

Pression de travail: 2 mbar

Puissance d'excitation du plasma: 500 W

Durée du dépôt: 30 min.

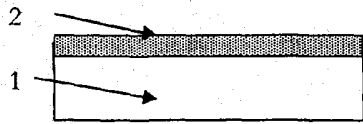
Épaisseur déposée: 1 à 2 µm

[0020] L'épaisseur déposée est donc micrométrique. Elle correspond à une densité massique d'or, platine de 50% environ.

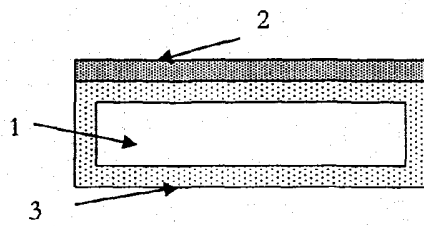
### Revendications

1. Procédé de dépôt d'un revêtement composite sur une pièce (1), caractérisé en ce qu'il consiste à codéposer, sur ladite pièce (1), sous vide partiel, du carbone et un métal choisi parmi l'or, le platine, le palladium, le ruthénium, le rhodium et l'argent, de manière à former au moins une couche composite homogène (2) dans laquelle le carbone et le métal ne sont pas liés chimiquement entre eux.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dépôt du carbone est réalisé par dépôt chimique en phase vapeur.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dépôt de métal est réalisé par dépôt physique en phase vapeur.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la teneur atomique en carbone est comprise entre 80% et 98%.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la densité massique de métal est de 50%.
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche composite homogène (2) est comprise entre 1 et 2 µm.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de dépôt d'une sous-couche (4) de couleur noire.
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de dépôt d'une sous-couche galvanique (3) titrant au minimum 750 millièmes et dont l'épaisseur est supérieure à 5 µm.

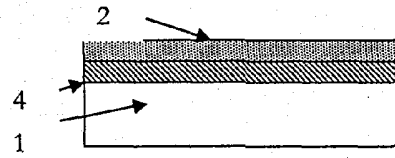
**FIG-1A**



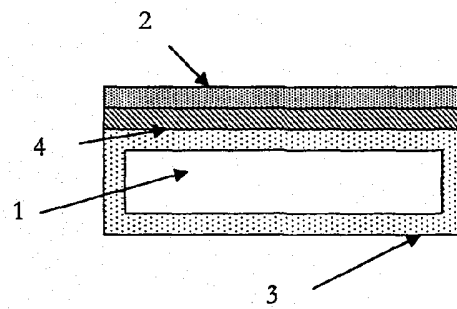
**FIG-1B**



**FIG-2A**



**FIG-2B**



**FIG-2C**

