



(11)

EP 1 567 807 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
31.10.2007 Bulletin 2007/44

(51) Int Cl.:
F24C 15/00 (2006.01) **D06F 75/38** (2006.01)
C23C 28/04 (2006.01) **F24C 14/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **03786028.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2003/003429

(22) Date de dépôt: **20.11.2003**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/061371 (22.07.2004 Gazette 2004/30)

(54) APPAREIL CHAUFFANT RECOUVERT D UN REVETEMENT AUTONETTOYANT

MIT EINER SELBSTREINIGENDEN BESCHICHTUNG BESCHICHTETES HEIZGERÄT

HEATING DEVICE COATED WITH A SELF-CLEANING COATING

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

- BOULUD, Henry**
F-38790 Diemoz (FR)

(30) Priorité: **05.12.2002 FR 0215360**

(74) Mandataire: **Kiehl, Hubert**
SEB Développement
Les 4 M-Chemin du Petit Bois
B.P. 172
69134 Ecully Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
31.08.2005 Bulletin 2005/35

(56) Documents cités:
US-A- 3 566 855

(73) Titulaire: **SEB S.A.**
69130 Ecully (FR)

(72) Inventeurs:

- PESSAYRE, Stéphanie**
F-69130 Ecully (FR)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne des appareils chauffants ou destinés à être chauffés lors de leur utilisation et comprenant un revêtement autonettoyant.

[0002] Certains appareils chauffants, comme par exemple les semelles de fer à repasser ou encore les appareils de cuisson, présentent des qualités de facilité d'usage et d'efficacité, dépendantes entre autres de l'état et de la nature de la surface de leur revêtement.

[0003] Les semelles de fer à repasser ont pu être améliorées par le soin apporté aux qualités de glisse de la surface de repassage, combinées aux qualités permettant l'étalement plus facile du linge. Une façon d'obtenir ces qualités est de recourir à des semelles émaillées avec un émail d'aspect lisse, avec éventuellement des lignes de surépaisseur permettant d'étaler le tissu pendant le déplacement du fer. D'autres semelles métalliques traitées mécaniquement et/ou recouvertes ou non d'un dépôt pour faciliter la glisse peuvent également convenir à un usage satisfaisant.

[0004] Cependant, à l'usage, la semelle peut se ternir en carbonisant de façon plus ou moins diffuse sur sa surface de repassage, et de façon plus ou moins incomplète, des particules organiques diverses captées par frottement sur les tissus repassés.

[0005] Mais lorsque la semelle est ternie, même de façon peu visible, elle perd partiellement ses qualités de glisse. Insensiblement, avec l'encrassage, le repassage devient plus difficile. Par ailleurs, l'utilisatrice appréhende de se servir d'un fer terni, redoutant qu'il puisse altérer son linge.

[0006] On connaît des revêtements de semelle de fer à repasser, comportant une couche dure et résistante couverte, comme indiqué par le brevet US4862609, par une couche améliorant les propriétés en surface. Mais ce brevet n'indique pas de solution pour lutter contre l'encrassement.

[0007] Les parois des appareils de cuisson sont également souvent recouvertes d'une couche émaillée d'aspect lisse pour que les éventuelles projections de graisse ou d'aliments n'adhèrent pas à la surface. On connaît des surfaces autonettoyantes émaillées, par exemple dans des fours et les ustensiles de cuisson tels que décrits par exemple dans le brevet US4029603 ou le brevet FR2400876.

[0008] On connaît également des revêtements de paroi d'appareils de cuisson comprenant deux couches comprenant un même catalyseur d'oxydation choisi, entre autres, parmi les oxydes de platinoïdes (US-3 566 855-A).

[0009] Toutefois, ces revêtements ne donnent pas entière satisfaction en ce qui concerne leurs propriétés autonettoyantes.

[0010] Il existe donc le besoin d'un revêtement d'appareil chauffant comme les appareils de cuisson ou les semelles de fer à repasser, qui maintienne la surface recouverte nette de toute contamination par des particu-

les organiques, et ne s'encrasse pas en usage normal, de façon à conserver ses qualités initiales.

[0011] La présente invention concerne un appareil chauffant comprenant un support métallique dont au moins une partie est recouverte d'un revêtement autonettoyant, caractérisé en ce que le revêtement comprend :

- a°) une couche externe, au contact de l'air ambiant, comprenant au moins un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes,
- b°) au moins une couche interne, située entre le support métallique et la couche externe, comprenant au moins un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib.

[0012] La présente invention a également pour objet un procédé pour recouvrir le support métallique d'un appareil chauffant d'un revêtement autonettoyant tel que ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- i) on chauffe la surface du support métallique à recouvrir dans un four à environ 400°C,
- ii) on place la surface du support métallique à recouvrir sous infrarouge à une température allant de 400°C à 600°C pendant quelques secondes,
- iii) on pulvérise une solution d'un précurseur de catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib sur la surface du support métallique à recouvrir pour obtenir la couche interne,
- iv) on chauffe à nouveau la surface du support métallique à recouvrir, avec la couche interne, dans un four à environ 400°C,
- v) on place la surface du support métallique à recouvrir, avec la couche interne, sous infrarouge à une température allant de 400°C à 600°C pendant quelques secondes,
- vi) on pulvérise une solution d'un précurseur de catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes sur la couche interne pour obtenir la couche externe,
- vii) on recuit la surface du support métallique recouverte des couches interne et externe sous infrarouge pendant quelques minutes.

[0013] Grâce à l'invention, on obtient un appareil dont le revêtement autonettoyant présente une activité catalytique particulièrement excellente et dont l'adhérence au support métallique est très bonne.

[0014] Il a en effet été constaté que l'association d'un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib dans la couche interne avec un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes dans la couche externe augmentait en fonctionnement l'activité autonettoyante du revêtement de façon synergique.

[0015] Grâce à l'invention, les particules organiques en contact avec la couche externe du revêtement sont oxydées lorsque l'appareil est chauffé. Par ailleurs, l'effet de synergie obtenu par l'association particulière d'une couche interne comprenant un catalyseur d'oxydation spécifique et d'une couche externe comprenant un catalyseur d'oxydation spécifique différent de celui de la couche interne permet d'obtenir un revêtement présentant une activité catalytique particulièrement performante. Ainsi, la surface du revêtement est régénérée très rapidement.

[0016] Par exemple, lors du repassage avec un fer à repasser, les particules organiques captées par la semelle sont oxydées. Elles sont en quelque sorte brûlées lorsque le fer à repasser est chaud, le résidu solide éventuel perd toute adhérence et se détache de la semelle. La semelle se maintient propre.

[0017] De même, dans un appareil de cuisson tel qu'un four par exemple, les projections de graisses présentes sur la paroi du four sont oxydées à chaud, le résidu solide se détache de la paroi qui se maintient propre.

[0018] De plus, grâce au procédé de l'invention et en particulier grâce à l'exposition aux infrarouges de la surface du support métallique à recouvrir, l'adhérence du revêtement au support métallique est particulièrement bonne. Cette adhérence améliorée permet d'augmenter la résistance aux frottements du revêtement, cette propriété étant particulièrement avantageuse dans le cas d'une semelle de fer à repasser par exemple.

[0019] Par "appareil chauffant", on entend au sens de la présente demande, tout appareil, article ou ustensile, qui au cours de son fonctionnement atteint une température au moins égale à 45°C, et de préférence au moins égale à 90°C. L'appareil peut atteindre cette température de fonctionnement par des moyens qui lui sont propres, comme par exemple une base chauffante intégrée à l'appareil et munie d'éléments chauffants, ou par des moyens extérieurs. De tels appareils sont par exemple les semelles de fer à repasser, les appareils de cuisson, les fours, les grills, les ustensiles de cuisine.

[0020] La couche externe du revêtement selon l'invention comprend un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes. Par "platinoïdes", on entend, au sens de la présente demande, les éléments ayant des propriétés analogues à celles du platine, et en particulier, autre le platine, le ruthénium, le rhodium, le palladium, l'osmium et l'iridium. De préférence, la couche externe comprend un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de palladium, les oxydes de platine et leurs mélanges.

[0021] En pratique, de tels catalyseurs d'oxydation sont bien connus en eux-mêmes, ainsi que leurs procédés d'obtention, sans qu'il soit besoin d'en décrire par le détail leurs méthodes de préparation respectivement. Ainsi, à titre d'exemple, s'agissant du platine en tant que catalyseur d'oxydation, sa forme catalytiquement active peut être obtenue par calcination ou décomposition d'un sel acide chloro-platinique ou tout autre précurseur.

[0022] Bien entendu tout catalyseur d'oxydation retenu selon la présente invention devra demeurer suffisamment stable à la température de fonctionnement de l'appareil, et ce dans les limites de la durée de vie utile de l'appareil.

[0023] La surface de la couche externe est directement en contact avec l'air ambiant et avec les salissures organiques. Par "salissures organiques", on entend au sens de la présente demande toute substance combustible ou oxydable au contact de l'air ambiant, complètement ou partiellement. A titre d'exemple, on peut citer tout résidu de fibres synthétiques, telles qu'utilisées dans les articles textiles, par exemple en polymère organique tel que polyamide ou polyester, tout résidu organique de produit de lavage et éventuellement de produit d'assouplissement, toute substance organique comme des projections de graisses ou d'aliments.

[0024] Le catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes est distribué sur et/ou dans la couche externe du revêtement, là où il est en contact avec les salissures, et selon tout ou partie de la couche externe, de manière continue ou discontinue.

[0025] Dans le cas d'une semelle de fer à repasser qui comporte ou non des zones de relief, le catalyseur d'oxydation choisi parmi les platinoïdes est distribué sur la surface externe de la semelle, destinée à être mise en contact avec le linge.

[0026] Le revêtement peut comprendre, outre le catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes, toute sous couche support interne catalytiquement inerte en ce qui concerne l'oxydation. Ce support adhérant au support métallique et catalytiquement inerte est de préférence choisi parmi les composés d'aluminium ou de silicium, comme par exemple de l'alumine sous forme divisée ou de particules, l'émail, le polytetrafluoroéthylène et leurs mélanges.

[0027] Dans une forme préférée de réalisation de l'invention, le support catalytiquement inerte en ce qui concerne l'oxydation est un émail à faible porosité et/ou rugosité, à l'échelle micrométrique et/ou nanométrique. L'émail est par exemple un émail vitrifié. L'émail doit de préférence être dur, avoir une bonne glisse et résister à la pénétration de vapeur ou humidité chaudes.

[0028] La couche externe du revêtement a de préférence une épaisseur, mesurée selon la méthode RBS décrite dans l'Exemple 1 de la présente demande, allant de 10 nanomètres à 500 nanomètres, et de préférence encore allant de 20 nanomètres à 120 nanomètres.

[0029] Le catalyseur d'oxydation de la couche externe étant actif à une température du revêtement supérieure ou égale à 90°C, il nettoie ledit revêtement lorsque ce dernier est chauffé au moins à une telle température.

[0030] La couche interne comprend au moins un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib, de préférence choisi parmi les oxydes de cuivre, les oxydes d'argent et leurs mélanges.

[0031] En pratique, de tels catalyseurs d'oxydation

sont bien connus en eux-mêmes, ainsi que leurs procédés d'obtention, sans qu'il soit besoin d'en décrire par le détail leurs méthodes de préparation respectivement. A titre d'exemple, s'agissant de l'oxyde d'argent en tant que catalyseur d'oxydation, on peut utiliser comme précurseur du nitrate d'argent commercial vendu par la société Aldrich.

[0032] De préférence, la couche interne catalytiquement active a une épaisseur, mesurée selon la méthode RBS décrite dans l'Exemple 1 de la présente demande, allant de 20 nanomètres à 50 nanomètres.

[0033] De préférence, le catalyseur d'oxydation présent dans la couche interne a une bonne affinité avec le catalyseur d'oxydation présent dans la couche externe. En effet, après application sur le support des couches interne et externe, le support est recuit et, lors de cette étape, le catalyseur d'oxydation présent dans la couche interne peut diffuser dans la couche externe et le catalyseur d'oxydation présent dans la couche externe peut diffuser dans la couche interne. Dans une forme préférée de réalisation de l'invention, la couche externe comprend comme catalyseur d'oxydation un oxyde de palladium et la couche interne comprend comme catalyseur d'oxydation un oxyde d'argent. Dans une forme encore préférée de réalisation de l'invention, l'oxyde d'argent a diffusé dans la couche externe et la couche externe comprend donc un mélange d'oxyde de palladium et d'oxyde d'argent. Il a été observé un effet de synergie particulier au niveau de l'activité catalytique du revêtement dans une telle forme de réalisation de l'invention.

[0034] Dans une forme préférée de réalisation de l'invention, l'appareil chauffant est sous la forme d'une semelle de fer à repasser comprenant une surface de repassage et le revêtement recouvre la surface de repassage.

[0035] Dans une autre forme préférée de réalisation de l'invention, l'appareil chauffant est un appareil de cuisson comprenant des parois susceptibles de venir au contact de salissures organiques et le revêtement recouvre ces parois.

[0036] Dans un premier mode de fonctionnement, le catalyseur agit à la température de fonctionnement de l'appareil et le revêtement se maintient propre au fur et à mesure de l'utilisation de l'appareil.

[0037] Dans un deuxième mode de fonctionnement, lors d'une phase dite d'autonettoyage, préalable ou postérieure à l'utilisation de l'appareil, ce dernier est réglé à une température élevée, égale ou supérieure aux températures de fonctionnement les plus hautes, il est alors laissé en attente pendant un temps prédéterminé, pendant lequel le catalyseur d'oxydation produit son effet. L'utilisateur peut ainsi entretenir son appareil régulièrement, sans attendre un encrassement néfaste.

[0038] Le support métallique de l'appareil selon l'invention peut être à base de tout métal couramment employé dans le domaine des appareils chauffants comme l'aluminium, l'acier ou encore le titane. Ce support métallique peut lui-même être recouvert d'une couche pro-

tectrice comme par exemple une couche émaillée avant d'être recouvert par le revêtement de la présente invention. Ainsi, dans une forme préférée de réalisation de l'invention, l'appareil comprend une couche intermédiaire en émail située entre le support métallique et la couche interne catalytiquement active du revêtement.

[0039] L'application des couches catalytiquement actives interne et externe sur le support métallique, recouvert ou non par une couche émaillée, se fait de préférence par pyrolyse, par chauffage de la surface à recouvrir puis pulvérisation sur cette surface chaude d'une solution contenant un précurseur du catalyseur d'oxydation.

[0040] Par "précurseur", on entend toute forme chimique ou physico-chimique, du catalyseur d'oxydation, qui est susceptible d'aboutir à, ou de libérer ce dernier par tout traitement approprié, par exemple pyrolyse.

[0041] Dans une forme de réalisation du procédé selon l'invention, la surface du support métallique à recouvrir est chauffée dans un four à environ 400°C puis placée très brièvement, par exemple pendant quelques secondes, sous infrarouge, jusqu'à atteindre une température superficielle pouvant aller de 400°C à 600°C. Cette opération ramollit la surface du support et permet d'augmenter l'adhérence ultérieure du revêtement. Une solution du précurseur du catalyseur d'oxydation choisi parmi les éléments de transition du groupe Ib est pulvérisée sur la surface du support métallique. Au contact de la surface, le précurseur s'oxyde et se fixe sur le support et l'eau s'évapore. Une couche d'épaisseur allant de 20 à 50 nm est déposée. Le support refroidit très rapidement. Il est chauffé à nouveau au four à 400°C puis sous infrarouge à une température pouvant aller de 400°C à 600°C pendant quelques secondes. Une solution du précurseur du catalyseur d'oxydation choisi parmi les platinoïdes est

pulvérisée par dessus la couche interne. Une couche d'épaisseur allant de 20 à 50 nm est déposée. Le support ainsi recouvert est ensuite recuit sous infrarouge pendant quelques minutes, par exemple pendant cinq minutes.

[0042] On obtient un support recouvert d'un revêtement dont les propriétés autonettoyantes sont particulièrement bonnes.

[0043] L'invention sera mieux comprise à la lecture des exemples ci après et des dessins annexés.

[0044] La figure 1 est une vue en coupe d'une semelle de fer à repasser selon l'invention,

[0045] La figure 2 est une vue en coupe d'une semelle de fer à repasser selon l'invention comprenant une couche protectrice émaillée.

[0046] En se référant à la figure 1, est représenté en coupe un appareil chauffant 1 sous la forme d'une semelle de fer à repasser comprenant un support métallique 2 recouvert d'une couche interne 3 et d'une couche externe 4. La semelle comprend également une base chauffante 6 munie d'éléments chauffants 7. Le support 2 et la base 6 sont assemblées par des moyens mécaniques ou par collage. La couche interne 3 comprend un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib et la couche externe 4

comprend un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes.

[0047] En se référant à la figure 2, est représentée en coupe une semelle de fer à repasser 1 comprenant un support métallique 2 recouvert d'une couche intermédiaire 5, d'une couche interne 3 et d'une couche externe 4. La semelle comprend également une base chauffante 6 munie d'éléments chauffants 7, collée sur le support 2. La couche interne 3 comprend un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib et la couche externe 4 comprend un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes. La couche protectrice 5 est en émail.

Exemple I

[0048] Une semelle propre de fer à repasser en aluminium émaillé est placée sur un support en aluminium d'environ 2 cm pour conserver au mieux la chaleur. L'ensemble est chauffé à 400°C dans un four. La semelle, avec le support, est placée pendant quelques secondes sous infrarouge jusqu'à atteindre une température superficielle comprise entre 400°C et 600°C. Du nitrate d'argent, vendu par la société Aldrich, est mis en solution dans l'eau à 4 g/l et est pulvérisé au moyen d'un pistolet pneumatique sur la semelle. Une couche d'environ 40 à 50 nm, mesurée selon la méthode RBS, est déposée. La méthode RBS (Rutherford Backscattering Spectroscopy) est une technique d'analyse basée sur l'interaction élastique entre un faisceau d'ion $^{4}\text{He}^{2+}$ et les particules composantes de l'échantillon. Le faisceau de haute énergie (2MeV) frappe l'échantillon, les ions rétrodiffusés sont détectés sous un angle téta. Le spectre ainsi acquis représente l'intensité des ions détectés en fonction de leur énergie et permet de déterminer l'épaisseur de la couche. Cette méthode est décrite dans W.K. Chu and G. Langouche, MRS Bulletin, January 1993, p 32.

[0049] Après l'application de cette couche interne, la semelle est de nouveau chauffée au four à 400°C puis placée pendant quelques secondes sous infrarouge à une température comprise entre 400°C et 600°C. Une solution aqueuse de nitrate de palladium stabilisée par de l'acide nitrique, vendue par la société Metalor, est pulvérisée au moyen d'un pistolet pneumatique sur la semelle. Une couche d'environ 40 à 50 nm, mesurée selon la méthode RBS décrite ci-dessus, est déposée.

[0050] Après l'application de cette couche externe, l'ensemble est recuit sous infrarouge à 500°C pendant trois minutes.

[0051] On obtient une semelle de fer à repasser dont le revêtement autonettoyant adhère particulièrement bien à la semelle et possède une très bonne activité catalytique et conserve ses qualités de glisse.

Revendications

1. Appareil chauffant (1) comprenant un support mé-

tallique (2) dont au moins une partie est recouverte d'un revêtement autonettoyant, **caractérisé en ce que** le revêtement comprend :

a°) une couche externe (4), au contact de l'air ambiant, comprenant au moins un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes,

b°) au moins une couche interne (3), située entre le support métallique (2) et la couche externe (4), comprenant au moins un catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib.

- 15 2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le catalyseur d'oxydation de la couche externe (4) est choisi parmi les oxydes de palladium, les oxydes de platine et leurs mélanges.
- 20 3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le catalyseur d'oxydation de la couche interne (3) est choisi parmi les oxydes de cuivre, les oxydes d'argent et leurs mélanges.
- 25 4. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche externe (4) comprend comme catalyseur d'oxydation un oxyde de palladium et la couche interne (3) comprend comme catalyseur d'oxydation un oxyde d'argent.
- 30 5. Appareil selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la couche externe comprend un mélange d'oxyde de palladium et d'oxyde d'argent.
- 35 6. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche externe (4), mesurée selon la méthode RBS, va de 10 à 500 nanomètres, et de préférence encore va de 20 nanomètres à 120 nanomètres.
- 40 7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche interne (3), mesurée selon la méthode RBS, va de 20 nanomètres à 50 nanomètres.
- 45 8. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une couche intermédiaire (5) située entre le support métallique (2) et la couche interne (3) du revêtement constituant un support catalytiquement inerte en ce qui concerne l'oxydation choisi parmi les alliages d'aluminium, l'émail, le polytetrafluoroéthylène et leurs mélanges.
- 50 9. Appareil selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire (5) située entre le support métallique (2) et la couche interne (3) du revê-

tement est en émail.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il est sous la forme d'une semelle de fer à repasser comprenant une surface de repassage et que le revêtement recouvre la surface de repassage.**

11. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il est sous la forme d'un appareil de cuisson comprenant des parois susceptibles de venir au contact de salissures organiques et le revêtement recouvre ces parois.**

12. Procédé pour recouvrir le support métallique (2) d'un appareil chauffant (1) d'un revêtement autonettoyant selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :**

- i) on chauffe la surface du support métallique à recouvrir dans un four à environ 400°C,
- ii) on place la surface du support métallique à recouvrir sous infrarouge à une température allant de 400°C à 600°C pendant quelques secondes,
- iii) on pulvérise une solution d'un précurseur de catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes des éléments de transition du groupe Ib sur la surface du support métallique à recouvrir pour obtenir la couche interne (3),
- iv) on chauffe à nouveau la surface du support métallique à recouvrir, avec la couche interne, dans un four à environ 400°C,
- v) on place la surface du support métallique à recouvrir, avec la couche interne, sous infrarouge à une température allant de 400°C à 600°C pendant quelques secondes,
- vi) on pulvérise une solution d'un précurseur de catalyseur d'oxydation choisi parmi les oxydes de platinoïdes sur la couche interne pour obtenir la couche externe (4),
- vii) on recuit la surface du support métallique recouverte des couches interne et externe sous infrarouge pendant quelques minutes.

Claims

1. A heater device (1) comprising a metal substrate (2) having at least a portion covered in a self-cleaning coating, the device being **characterized in that** the coating comprises:

- a) an outer layer (4) in contact with ambient air, comprising at least one oxidation catalyst selected from the oxides of platinoids; and
- b) at least one inner layer (3) situated between the metal substrate (2) and the outer layer (4)

and comprising at least one oxidation catalyst selected from the oxides of the transition elements of group Ib.

5 **2.** A device according to claim 1, **characterized in that** the oxidation catalyst of the outer layer (4) is selected from the oxides of palladium, the oxides of platinum, and mixtures thereof.

10 **3.** A device according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the oxidation catalyst of the inner layer (3) is selected from the oxides of copper, the oxides of silver, and mixtures thereof.

15 **4.** A device according to any preceding claim, **characterized in that** the outer layer (4) comprises as its oxidation catalyst an oxide of palladium, and the inner layer (3) comprises as its oxidation catalyst an oxide of silver.

20 **5.** A device according to claim 4, **characterized in that** the outer layer comprises a mixture of palladium oxide and of silver oxide.

25 **6.** A device according to any preceding claim, **characterized in that** the thickness of the outer layer (4), measured using the RBS method, lies in the range 10 nm to 500 nm, and more preferably in the range 20 nm to 120 nm.

30 **7.** A device according to any preceding claim, **characterized in that** the thickness of the inner layer (3), measured using the RBS method, lies in the range 20 nm to 50 nm.

35 **8.** A device according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises an intermediate layer (5) situated between the metal substrate (2) and the inner layer (3) of the coating, the intermediate layer constituting a substrate that is catalytically inert with respect to oxidation and that is selected from aluminum alloys, enamel, polytetrafluoroethylene, and mixtures thereof.

40 **9.** A device according to claim 8, **characterized in that** the intermediate layer (5) situated between the metal substrate (2) and the inner layer (3) of the coating is made of enamel.

45 **10.** A device according to any preceding claim, **characterized in that** it is in the form of a smoothing-iron soleplate having an ironing surface with the coating covering the ironing surface.

50 **11.** A device according to any one of claims 1 to 10, **characterized in that** it is in the form of a cooking device having walls likely to come into contact with organic stains, and the coating covers said walls.

12. A method of applying a self-cleaning coating to cover the metal substrate (2) of a heater device (1) according to any one of claims 1 to 10, the method being characterized in that it comprises the following steps:

- i) heating the surface of the metal substrate for covering in an oven to about 400°C;
- ii) placing the surface of the metal substrate for covering under infrared radiation at a temperature lying in the range 400°C to 600°C for a few seconds;
- iii) spraying a solution of a precursor for an oxidation catalyst selected from the oxides of the transition elements of group Ib onto the surface of the metal substrate for covering in order to obtain the inner layer (3);
- iv) re-heating the surface of the metal substrate for covering, together with its inner layer, in an oven to about 400°C;
- v) placing the surface of the metal substrate for covering, together with its inner layer, under infrared radiation at a temperature lying in the range 400°C to 600°C for a few seconds;
- vi) spraying a solution of a precursor for an oxidation catalyst selected from the oxides of platinumoids on the inner layer in order to obtain the outer layer (4); and
- vii) annealing the surface of the metal substrate covered in the inner and outer layers under infrared radiation for a few minutes.

Patentansprüche

- 1.** Heizgerät (1) mit einem metallischen Träger (2), bei dem mindestens ein Teil mit einem selbstreinigenden Überzug überzogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Überzug folgendes umfasst:
 - a) eine mit der Umgebungsluft in Kontakt stehende Außenschicht (4) mit mindestens einem Oxidationskatalysator, der aus den Platinmetalloxiden ausgewählt ist,
 - b) mindestens eine zwischen dem metallischen Träger (2) und der Außenschicht (4) angeordnete Innenschicht (3) mit mindestens einem Oxidationskatalysator, der aus den Oxiden der Übergangselemente der Gruppe Ib ausgewählt ist.
- 2.** Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Oxidationskatalysator der Außenschicht (4) aus den Palladiumoxiden, den Platinoxiden und ihren Gemischen ausgewählt ist.
- 3.** Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Oxidationskatalysator der In-

nenschicht (3) aus den Kupferoxiden, den Silberoxiden und ihren Gemischen ausgewählt ist.

- 4.** Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschicht (4) als Oxidationskatalysator ein Palladiumoxid und die Innenschicht (3) als Oxidationskatalysator ein Silberoxid umfasst.
- 5.** Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenschicht ein Gemisch aus Palladiumoxid und Silberoxid umfasst.
- 6.** Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Außenschicht (4), gemessen nach dem RBS-Verfahren, zwischen 10 und 500 Nanometer und auch vorausweisweise zwischen 20 und 120 Nanometer beträgt.
- 7.** Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Innenschicht (3), gemessen nach dem RBS-Verfahren, zwischen 20 und 50 Nanometer beträgt.
- 8.** Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner eine Zwischenschicht (5) zwischen dem metallischen Träger (2) und der Innenschicht (3) des Überzugs aufweist, die einen bezüglich der Oxidation katalytisch inaktiven Träger bildet, der aus den Aluminiumlegierungen, dem Email, dem Polytetrafluorethylen und ihren Gemischen ausgewählt ist.
- 9.** Gerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen dem metallischen Träger (2) und der Innenschicht (3) des Überzugs angeordnete Zwischenschicht (5) aus Email besteht.
- 10.** Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Bügeleisensohle mit einer Bügelfläche ausgebildet ist und der Überzug die Bügelfläche bedeckt.
- 11.** Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es als Kochgerät mit Wänden ausgebildet ist, die mit organischem Schmutz in Kontakt gelangen können, und dass der Überzug diese Wände bedeckt.
- 12.** Verfahren zum Überziehen des metallischen Trägers (2) eines Heizgeräts (1) mit einem selbstreinigenden Überzug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die Schritte umfasst, bei denen:
 - i) die zu überziehende Fläche des metallischen Trägers in einem Ofen auf etwa 400°C erwärmt wird,

- ii) die zu überziehende Fläche des metallischen Trägers für einige Sekunden unter Infrarot gelegt wird, wobei die Temperatur zwischen 400°C und 600°C beträgt,
- iii) eine Lösung eines Oxidationskatalysatorvorläufers, der aus den Oxiden der Übergangselemente der Gruppe Ib ausgewählt ist, auf die zu überziehende Fläche des metallischen Trägers gespritzt wird, um die Innenschicht (3) zu erhalten, 5
- iv) die zu überziehende Fläche des metallischen Trägers zusammen mit der Innenschicht in einem Ofen erneut auf etwa 400°C erwärmt wird,
- v) die zu überziehende Fläche des metallischen Trägers zusammen mit der Innenschicht für einige Sekunden unter Infrarot gelegt wird, wobei die Temperatur zwischen 400°C und 600°C beträgt, 15
- vi) eine Lösung eines Oxidationskatalysatorvorläufers, der aus den Platinmetalloxiden ausgewählt ist, auf die Innenschicht gespritzt wird, um die Außenschicht (4) zu erhalten, 20
- vii) die Fläche des metallischen Trägers, die mit der Innenschicht und der Außenschicht überzogen ist, einige Minuten lang unter Infrarot eingearbeitet wird, 25

30

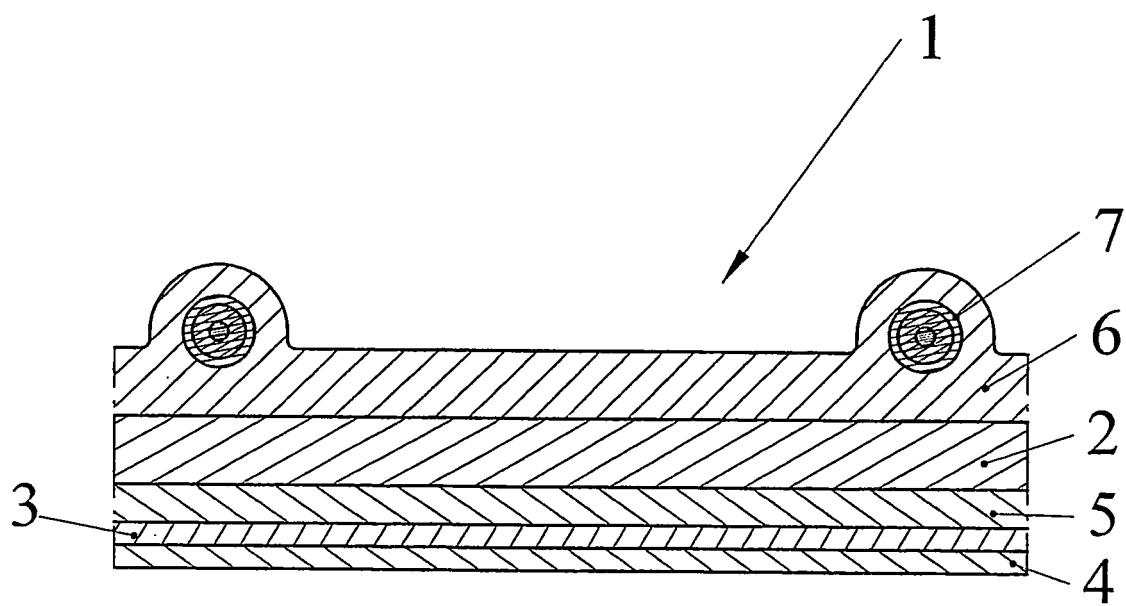
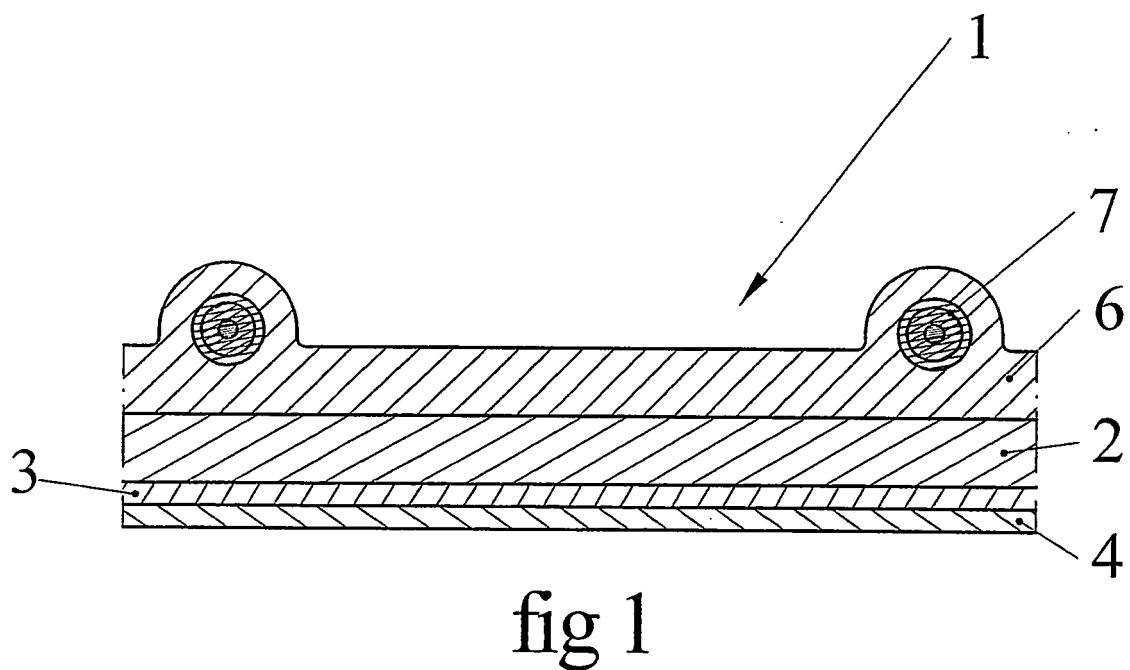
35

40

45

50

55



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 4862609 A [0006]
- US 4029603 A [0007]
- FR 2400876 [0007]
- US 3566855 A [0008]