

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84108494.0**

(51) Int. Cl.⁴: **C 23 C 18/18**

(22) Anmeldetag: **18.07.84**

(30) Priorität: **21.07.83 DE 3326253**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.85 Patentblatt 85/7

(84) Benannte Vertragsstaaten:
IT

(71) Anmelder: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH**
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

(72) Erfinder: **Ostwald, Robert, Dr.**
Hasensteige 8
D-7900 Ulm(DE)

(72) Erfinder: **Voit, Gabriele**
Buchenweg 6
D-7950 Biberach 18(DE)

(74) Vertreter: **Schulze, Harald Rudolf, Dipl.-Ing. et al,**
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

(54) Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers.

(57) Zur haftfesten Metallisierung eines vorzugsweise glasartigen Körpers wird nach einer dünnen Beschichtung mit einer Indium-Zinn-Legierung eine für die stromlos-chemische Metallabscheidung katalytische Keimschicht erzeugt, indem eine Katalysatormetallverbindung durch die Indium-Zinn-Schicht direkt oder nach einer Salzbildung und Hydrolyse der Indium-Zinn-Schicht durch diese zum Katalysatormetall reduziert wird. Nach der stromlos-chemischen Metallisierung kann mit derzeit üblichen Metallen galvanisch weiterverstärkt werden.

-1-

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/Ja/rß
UL 83/92

Beschreibung

"Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Metallisierung
eines festen Körpers nach dem Oberbegriff des Patentan-
05 spruchs 1.

Feste Körper werden metallisiert, um deren funktionelle
Eigenschaften, z.B. die elektrische Leitfähigkeit, die
Korrosionsbeständigkeit, die Verschleißfestigkeit und/oder
10 auch dekorative Eigenschaften zu verändern, zu verbessern
und/oder zu erweitern. Bei derartigen Metallisierungen ist
im allgemeinen deren Haftfestigkeit von großer Bedeutung.
Die Schichthaftung kann z.B. durch relativ schwache
Wechselwirkung zwischen Schicht- und Substratmaterial
15 (sogenannten Van der Waals-Kräfte), durch chemische Bin-

...

dungen oder durch mechanische Verankerungen und/oder durch eine Kombination dieser Beiträge bewirkt werden.

Es sind Verfahren bekannt, mit deren Hilfe sich die
 05 Schichthaftung verbessern läßt. So können z.B. haftvermittelnde Zwischenschichten in Form von Klebern oder Aufdampf- und/oder Sputter-Schichten abgeschieden werden. Eine bessere Schichthaftung wird erreicht durch eine Substrataufrauung, z.B. durch einen Schleifprozeß, und/-
 10 oder durch Anquellen sowie Aufrauen der Oberfläche durch chemisches Ätzen und/oder durch eine Einbettung herauslösbarer Fremdstoffe in den Haftvermittler.

Diese bekannten Verfahren sind auf bestimmte Anwendungs-
 15 fälle und spezielle Materialkombinationen beschränkt. Haftvermittler bestehen aus einem Material, das vom Substrat und der gewünschten Beschichtung verschieden ist, so daß unpassende Eigenschaften auftreten oder eine Einschränkung der gewünschten Schichteigenschaften erfolgt.
 20 So verringern z.B. Haftvermittler aus Klebeschichten die thermische Belastbarkeit des beschichteten Körpers. Für anorganische Haftvermittler werden unwirtschaftliche Beschichtungsverfahren benötigt. Eine Aufrauung der Substratoberflächen stört überall dort, wo sehr feine
 25 Metallisierungsstrukturen benötigt werden oder wo spezielle optische Eigenschaften (Reflexion, Glanz) verlangt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es ein gattungsgemäßes Verfahren
 30 anzugeben, das in kostengünstiger Weise insbesondere eine

sehr fein strukturierbare und haftfeste Metallisierung auf
 glasigen und/oder glasartigen Körpern ermöglicht und bei
 dem eine Aufrauhung der Oberfläche des Körpers sowie die
 Abscheidung eines speziellen Haftvermittlers vermieden
 05 wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die im
 kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen
 Merkmale. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen
 10 sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbei-
 spielen näher erläutert.

15 Beispiel 1:

Ein scheibenförmiger Körper aus Natronkalkglas wird nach
 der Anwendung derzeit geläufiger Reinigungs- und Ent-
 fettungsmethoden in einer Kathodenzerstäubungsanlage mit
 einer ersten Schicht aus einer Indium-Zinn-Legierungs-
 20 schicht mit einer Dicke von 120nm bedampft. Durch eine
 Behandlung in einer Palladiumchloridlösung und anschlies-
 sendem gründlichem Spülen in demineralisiertem Wasser wird
 eine katalytische Keimschicht erzeugt, auf der sich in
 einem derzeit handelsüblichen chemischen Kupferbad eine
 25 sehr gleichmäßige Kupferschicht abscheiden läßt. Nach
 einer Temperung wird diese galvanisch mit Kupfer
 verstärkt. Mit Hilfe eines derzeit üblichen Fotolack- und
 Ätzverfahrens werden 1mm breite Streifen präpariert, die
 zum senkrechten Abschälen eine Zugkraft von 0,2 N er-
 30 fordern.

Beispiel 2:

Eine Borsilikatglasscheibe wird wie in Beispiel 1 vorbehandelt und mit einer Indium-Zinn-Legierungsschicht bedampft. Durch einen Temperprozeß in Luft wird die Schicht
05 durch Oxidation in eine lichtdurchlässige Schicht umgewandelt. Nach einer Gasphasenbeizung sowie nach einer anschließenden Hydrolyse wird mit Palladiumchloridlösung eine katalytische Keimschicht gebildet. Nach Abscheidung einer 0,3µm dicken Kupferschicht aus einem derzeit handels-
10 üblichen chemischen Kupferbad wird eine Temperung unter Ausschluß von Sauerstoff durchgeführt. Nach einer galvanischen Verstärkung der Schicht und einer Schälstreifenpräparation gemäß Beispiel 1, wird eine Schälfestigkeit von 0,45 N/mm gemessen.

15

20

25

30

...

- 5 -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/Ja/rB
UL 83/92

Patentansprüche

1. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers, der insbesondere eine Silikatwerkstoff enthaltende glasige und/oder glasartige Oberfläche besitzt, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- 05 a) auf die gereinigte Oberfläche wird zunächst eine erste Schicht aufgebracht, die mindestens eine Metall und/oder dessen Oxid enthält derart, daß eine nachfolgend aufgebrachte Katalysatormetallverbindung zum Katalysatormetall reduziert wird durch das in der
- 10 ersten Schicht enthaltene Metall und/oder durch dessen Metallsalzschrift und/oder durch die hydroli-sierte Metallsalzschrift und/oder durch dessen Oxid
- b) auf der durch das Katalysatormetall gebildeten kataly-
- 15 tischen Keimschicht wird eine stromlos-chemische und/oder galvanische Metallabscheidung durchgeführt.

...

2. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers,
nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten
Schicht mindestens ein Metall aus den Gruppen IIb bis Vb
des Periodensystems der Elemente verwendet wird.
- 05
3. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers nach
Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
die erste Schicht durch eine chemische Reaktion in eine
lichtdurchlässige Schicht umgewandelt wird.
- 10
4. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers nach
einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß der Silikatwerkstoff als Natronkalkglas und/oder
Borsilikatglas ausgebildet wird.
- 15
5. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers nach
einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß für die erste Schicht als Metall und/oder dessen Oxid
eine Legierung aus Indium-Zinn und/oder dessen Oxid ge-
20 wählt wird.
6. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers nach
Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Legierung
aus Indium-Zinn ein Indium-Zinn-Verhältnis gewählt wird,
25 das im Bereich von 100 bis 0,01 liegt.
7. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers nach
einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Schicht in einer Dicke aufgebracht wird, die
30 im Bereich von 10 nm bis 1000 nm liegt.

8. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers,
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Katalysatormetall eine stromlos-chemi-
sche Metallabscheidung in Gang setzt.
- 05
9. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers,
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die dünne Metallbeschichtung die Katalysator-
metallverbindung in einer chemischen Reaktion zum Kataly-
10 satormetall reduziert.
10. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers,
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die dünne Metallbeschichtung durch chemische
15 Reaktion mit einer Säure wenigstens teilweise in eine
Metallsalzsäure umgewandelt wird.
11. Verfahren zur Metallisierung eines festen Körpers,
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
20 zeichnet, daß die Metallsalz-haltige Schicht durch chemi-
sche Reaktion mit Wasser in eine Hydroxid-haltige Schicht
umgewandelt wird.

25

30