

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89113671.5

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **C25D 5/04** , **C25D 21/12** ,  
**C25D 3/66** , **C25D 5/34**

22 Anmeldetag: 25.07.89

30 Priorität: 29.07.88 DE 3825845

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
31.01.90 Patentblatt 90/05

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT NL

71 Anmelder: **Nokia Unterhaltungselektronik**  
**(Deutschland) GmbH**  
**Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132**  
**D-7530 Pforzheim(DE)**

72 Erfinder: **Brosig, Stefan, Dr.**  
**Teckstrasse 51 B**  
**D-7000 Stuttgart(DE)**  
Erfinder: **Stoitzner, Monika**  
**Ottillie-Wilderdmuth-Strasse 7**  
**D-7440 Nürtingen(DE)**

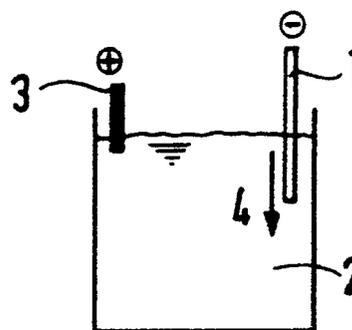
54 **Verfahren zum galvanischem Metallisieren eines Substrats.**

57 Bei konventionellen Galvanisierverfahren wird das Substrat, z.B. eine mit einem halbleitenden Material beschichtete Glasplatte, in einem bewegten Metallsalzbad metallisiert, z.B. vernickelt, wobei die Glasplatte als Kathode und eine Metallelektrode als Anode geschaltet ist. Die Glasplatte wird langsam an der Metallanode vorbeigezogen

Das Problem liegt darin, schwierig zu galvanisierende Substratmaterialien, wie z.B. ITO (Indium-Tin Oxide), mit einer genügend haftfesten Metallschicht (z.B. Nickel) zu versehen.

Diese Problem wird dadurch gelöst, daß in das für die Metallisierung verwendete, Tenside enthaltende Nickelbad von unten soviel Luft eingeblasen wird, daß sich an der Badoberfläche eine beständige Schaumschicht bildet. In diese Schaumschicht taucht die Nickelanode ein, an der die zu vernickelnde ITO-Glasplatte langsam vorbeigezogen wird.

Damit wird eine sehr haftfeste Nickelschicht gleichmäßiger Dicke erreicht.



**FIG.1**

## Verfahren zum galvanischen Metallisieren eines Substrats

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum galvanischen Metallisieren eines Substrats gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bei bekannten Galvanisierverfahren kann es Probleme geben, wenn eine Metallschicht hoher Haftfestigkeit auf schwierige Substrate aufzubringen ist. Ein solches Substrat ist z.B. eine mit einem Indium-Zinn-Oxid -üblicherweise unter der Bezeichnung ITO (Indium-Tin Oxide) bekannt - beschichtete Glasplatte, wie sie als Elektrode für Flüssigkristallanzeigen (LCDs) verwendet wird. Diese Elektroden müssen mit Kontakten verbunden werden, über die sie angesteuert werden. Da das ITO selbst schlecht lötlbar ist, muß es mit metallisierten Stellen z.B. Nickelflächen versehen werden, auf die die Kontakte aufgelötet werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum galvanischen Metallisieren zu schaffen, mit dem Metallschichten hoher Haftfestigkeit auf schwierig zu beschichtende Unterlagen aufgebracht werden können.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß durch das Tenside enthaltende Metallsalzbad soviel Luft geblasen wird, daß sich an seiner Oberfläche eine beständige Schaumschicht bildet, in die die Metallelektrode eingetaucht wird, während das Substrat an ihr vorbeigezogen wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß mit ihr eine sehr hohe Haftfestigkeit der Metallschicht auf schwierigen Materialien erreicht werden kann. Außerdem wird eine sehr gleichmäßige Dicke der Metallschicht erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden erläutert, wobei zum besseren Verständnis auch eine Zeichnung verwendet wird. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein zum Vorreduzieren verwendetes Reduktionsbad,

Fig. 2 ein zum Vernickeln verwendetes Nickelsalzbad, und

Fig. 3 einen zur Erläuterung der Wirkungsweise der Erfindung dienenden Ausschnitt aus einer Schaumblase in stark vergrößerter Darstellung.

Eine mit ITO beschichtete Glasplatte 1 wird langsam in ein Reduktionsbad 2 eingetaucht, wobei die Glasplatte 1 als Kathode geschaltet ist (Fig. 1). Eine Edelstahlelektrode 3 taucht etwa 2 bis 3 mm in das Reduktionsbad 2 ein. Sie weist die gleiche Breite wie die Glasplatte 1 auf. Die Eintauchbewegung ist durch einen Pfeil 4 angedeutet.

Der horizontale Abstand zwischen der Anode und der Kathode beträgt etwa 3 cm. Die Spannung

U zwischen ihnen beträgt etwa 6 bis 12 V.

Durch diese Vorreduktion wird die elektrische Leitfähigkeit der ITO-Schicht verbessert. Anschließend wird eine Vorvernickelung durchgeführt.

Mittels einer Ziehvorrichtung wird die in ein bewegtes Nickelsalzbad 5 eingetauchte ITO-Glasplatte 1 an einer Nickelanode 6 vorbeigezogen (Fig. 2). Diese Bewegung wird durch einen Pfeil 7 angedeutet.

Das Nickelbad enthält Tenside, die eine Schaumbildung erleichtern. Bevorzugt werden anionische Tenside (z.B. Alkylsulfate).

Durch das Nickelbad 5 wird von unten soviel Luft geblasen, daß die aufsteigenden Luftblasen 9 an der oberen Flüssig-Luft-Grenzfläche eine dauerhafte Schaumschicht 8 bilden. Nur in diese Schaumschicht 8 taucht die Nickelanode 6 ein, und zwar etwa 2 bis 3 mm. Die angelegte Badspannung beträgt auch hier 6 bis 12 V.

Auf diese Weise wird eine einwandfreie Vorvernickelung der mit ITO beschichteten Glasplatte 1 erreicht. Anschließend erfolgt die Endvernickelung. Es wird eine Nickelanode verwendet, die die gleiche Form wie die ITO-Glasplatte 1 aufweist. Während des Vernickelungsvorgangs hängt die ITO-Glasplatte 1 ruhend gegenüber der Nickelanode in einem bewegten Nickelbad.

Als vorteilhaft hat sich eine Badtemperatur von etwa 55 bis 60°C erwiesen. Bei einer 15 cm langen Glasplatte genügt bei der Vorvernickelung eine Vorbeiziehzeit an der Nickelelektrode von etwa 2 bis 3 min. Bei Verwendung eines bewegten Nickelbades ohne Schaumbildung oder bei Eintauchen der Nickelanode in das flüssige Nickelsalzbad wäre die Qualität der Nickelschicht erheblich schlechter.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist so wirksam, daß oft von der Vorreduktion und von der Vormetallisierung abgesehen werden kann, insbesondere bei etwas geringeren Anforderungen an die Oberflächengüte.

In dem mittels Tensiden aufgeschäumten Galvanisierbad (Nickelbad) 5 wird der Schaum zwischen der Anode und dem zu beschichteten Substrat bewegt, so daß immer frischer Schaum auf die Oberfläche des Substrats gelangt.

Im Schaum sind die chemischen Eigenschaften der Metallionen gegenüber der homogenen Lösung verändert, da die Umgebung eines Ions im Schaum ganz anderes als in der flüssigen Phase ist. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 3 ein Stück Schaumblase 10 vergrößert dargestellt. Die Wand dieser Schaumblase 10 besteht aus Flüssigkeit 11, an die sich außen und innen Luft 12 anschließt. Der Anteil an Tensidmolekülen 13 ist im Schaum erhöht. Zudem sitzen die Tensidmoleküle 13 größtenteils an

der Wand der Schaumblase 10. Vermutlich werden die Metallsalzionen 14 durch die Tensidmoleküle 13 verstärkt gebunden oder - bei nichtionischen Tensiden - sogar komplexiert. Dadurch entsteht eine Schichtstruktur der Metallionen, wie sie aus Fig. 3 ersichtlich ist.

Weiterhin ist die elektrische Feldstärke im Schaum größer als in der homogenen Lösung. Zusätzlich kann sich auswirken, daß der sich bewegende Schaum aufgrund seiner vielen Grenzflächen flüssig-gasförmig "härter" reibend auf die Substratoberfläche wirkt als eine homogene und damit "weiche" Lösung. Die Substratoberfläche wird so aktiviert und auch besser von anhaftendem Schmutz befreit.

Dies alles verbessert die Haftfähigkeit der galvanisch aufgetragenen Metallschicht und verkürzt den Galvanisiervorgang.

### Ansprüche

1. Verfahren zum galvanischen Metallisieren eines Substrats in einem Metallsalzbad, wobei das Substrat metallisiert wird, indem es in einem Metallsalzbad als Kathode geschaltet und an einer Anode aus dem entsprechenden Metall langsam vorbeigezogen wird, die in das Metallbad eingetaucht ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß durch das Tenside enthaltende Metallsalzbad soviel Luft geblasen wird, daß sich an seiner Oberfläche eine beständige Schaumschicht bildet, in die die Metallanode eingetaucht wird, während das Substrat an ihr vorbeigezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat vor dem Metallisieren vorreduziert wird, indem es als Kathode geschaltet in ein Reduktionsbad eingetaucht wird, in das eine als Anode geschaltete Elektrode eingeführt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat in dem eine Schaumschicht aufweisenden Metallsalzbad vormetallisiert wird, und daß es danach endgültig metallisiert wird, indem es in ein bewegtes Metallsalzbad eingebracht und dort gegenüber der Metallkathode ruhend belassen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Vorreduzieren eine Anode verwendet wird, die die gleiche Breite wie das Substrat aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anode beim Vorreduzieren nur einige Millimeter in das Reduktionsbad eingetaucht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat in einem Abstand

von etwa 3 cm von der Anode angeordnet bzw. an ihr vorbeigezogen wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

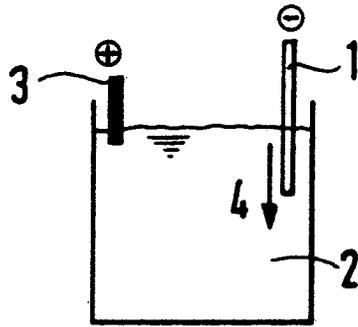


FIG. 1

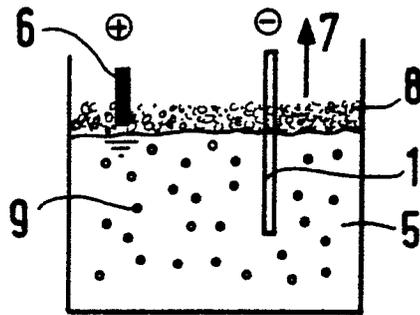


FIG. 2

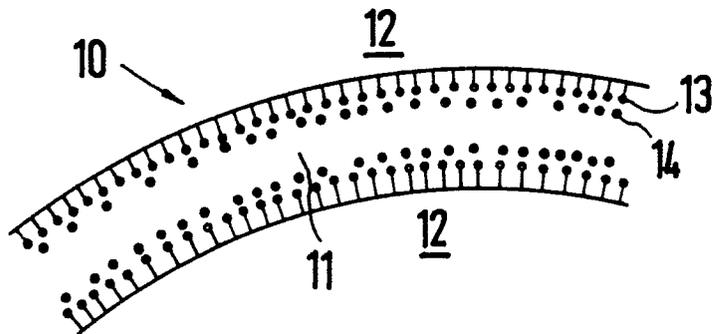


FIG. 3