

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2008 00362

(22) Data de depozit: 15.05.2008

(41) Data publicării cererii:

29.10.2010 BOPI nr. 10/2010

(71) Solicitant:

• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"
DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII,
NR. 13, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:

• GUTT GHEORGHE, STR. VICTORIEI,
NR. 185BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• GUTT SONIA, STR. VICTORIEI,
NR. 185BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• VASILACHE VIOLETA, BD GAVRIL
TUDORAȘ, NR. 22, BL. C4, SC. A, AP. 7,
SUCEAVA, SV, RO;
• GUTT ANDREI, STR. VICTORIEI,
NR. 185BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(54)

CELULĂ GALVANICĂ PENTRU MĂSURAREA AUTOMATĂ A LUCIULUI ȘI A GROSIMII DE STRAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o celulă galvanică pentru măsurarea automată a luciului și a grosimii de strat. Celula galvanică, conform invenției, este formată dintr-un catod (1) pe care se realizează depunerea (2) galvanică, un anod (3), un sistem optic pentru măsurarea luciului depunerii (2) galvanice, compus dintr-o sursă (4) de radiație monocromatică și o sondă (5) optică mobilă, un senzor (14) de deplasare, pentru măsurarea grosimii depunerii, și o unitate (12) electronică centrală, ce realizează preluarea și prelucrarea informațiilor provenite de la sistemul optic și de la senzorul (14) de deplasare și comandă, un circuit de reglare automată a distanței dintre sonda (5) optică și depunerea (2) galvanică, în timpul procesului de electrodepunere, circuit care are, ca element de execuție, fie un motor electromecanic, prevăzut cu un micromotor electric rotativ, cu sistem de transformare șurub-piuliță, fie un motor liniar electrodinamic, fie un motor bimetalic, cu sistem de transformare a mișcării de tip pârghie.

Revendicări: 4

Figuri: 3

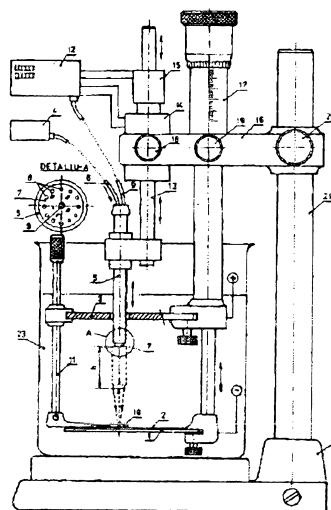
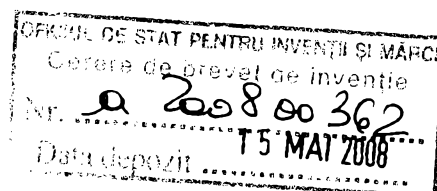


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





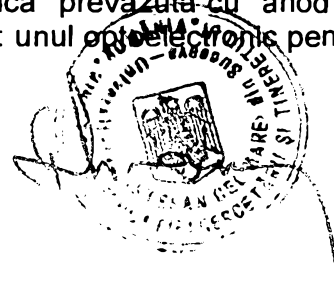
CELULĂ GALVANICĂ PENTRU MĂSURAREA AUTOMATĂ A LUCIULUI ȘI A GROSIMII DE STRAT

Invenția se referă la o celulă galvanică specială pentru determinarea automată a luciului și a grosimii de strat pe tot parcursul procesului de electrodepunere,

În vederea măsurării concomitente a luciului și a grosimii depunerilor galvanice este cunoscut un procedeu și un dispozitiv [Propunere invenție A00361/15.05.2008] care folosește o unitate electronică de achiziție și prelucrare a datelor, un sistem optoelectronic de măsurare a intensității radiației luminoase reflectate de pe depunerea galvanică ca o măsură a luciului acesteia și un senzor incremental de deplasare pentru măsurarea grosimii depunerii galvanice. Măsurarea luciului și a grosimii depunerii galvanice în timpul procesului de electrodepunere se realizează la acest procedeu regulat printr-o operație manuală de deplasare a sistemului optic în scopul căutării punctului în care derivata a 2-a a intensității fotocurentului, dat de intensitatea radiației luminoase reflectate de pe probă, are valoarea egală cu zero, punct care dă valoarea cu cea mai mică eroare de măsurare pentru luci și care dă totodată poziția în care distanța între sistemul optic și suprafața depozitului galvanic este aceeași ca înainte de începerea depunerii galvanice. Această ultimă constatare a dus la folosirea valorii deplasării pentru atingerea punctului focal și la calculul grosimii de strat avînd în vedere și valoarea primei deplasări efectuată tot pentru determinarea punctului focal atunci cînd încă nu există depunere galvanică pe catod. Dezavantajul acestui procedeu și aparat îl constituie operațiile manuale ce solicită prezenta operatorului pe tot parcursul operației de electrodepunere, totodată acționarea manuală nu permite folosirea valorii luciului și a grosimii de strat ca mărimi de comandă în circuite de reglare automată a parametrilor ce influențează calitativ și cantitativ depunerile galvanice.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui aparat cu ajutorul căruia se măsoară complet automat luciul și grosimea unui depozit galvanic fiind astfel posibilă studierea online și in situ a influenței parametrilor precum: concentrația agenților de luci, densitatea de curent, temperatura, distanța anod catod, concentrația ionică a băii galvanice, pH-ul și conductivitatea electrolitului, intensitatea agitării băii, etc., asupra acestor doi parametri. De asemenea, invenția face posibilă folosirea valorii luciului și a grosimii de strat ca mărimi de intrare în circuite de reglare automată a parametrilor ce influențează calitativ și cantitativ depunerea. Valoarea grosimii de strat, măsurată continuu în timpul desfășurării procesului galvanic, permite elaborarea automată a bilanțului real de materiale și de energie în orice moment al procesului, în strînsă corelare cu evoluția unor parametri tehnologici, scopul final fiind cel de optimizare a procesului de depunere galvanică din punct de vedere calitativ și cantitativ.

Celula conform invenției este o unitate galvanică prevăzută cu anod și catod propriu echipată cu două canale de măsurare : unul optoelectronic pentru



măsurarea luciului și unul electronic pentru măsurarea grosimii de strat, de asemenea ea mai dispune de un sistem de reglare automată care menține tot timpul suprafața depozitului galvanic în punctul focal al unei lentile optice și de o unitate electronică cu sarcini de achiziție, prelucrare și afișare de date:

- canalul optoelectronic de măsurare a luciului măsoară intensitatea radiației reflectate de pe probă și o transformă în unități procentuale de luciu considerind luciul oglinzii de argint ca avînd 100% luciu. Canalul este compus din două trasee independente de fibre optice: un traseu de iluminare și unul pe care se întoarce radiația reflectată de pe depunere și ajunge la sistemul fotometric de măsurare a intensității luminoase și de aici în electronica de amplificare și de procesare. Focalizarea fasciculului luminos pe depunerea galvanică se realizează cu o microlentilă, iar transformarea intensității luminoase într-un curent electric proporțional cu aceasta cu un fotoelement legat la o unitate electronică de achiziție și prelucrare date. Determinarea intensității luminoase corespunzătoare luciului de 100% are loc cu o sonda scufundată în electrolitul galvanic folosind ca etalon o oglindă de argint miniaturală care poate fi rabatată pe catod în dreptul canalului optic înainte de începerea depunerii galvanice și basculată în poziția inițială după efectuarea măsurătorii pentru a nu ecrana catodul în timpul procesului de electrodepunere.
- canalul electronic de măsurare a grosimii de strat este format dintr-o construcție ce conține un motor liniar de natură electromagnetice, electrodinamică sau bimetalică și un senzor de deplasare incremental sau inductiv diferențial a cărui element mobil este legat de tija de deplasare liniară a sondei optice, astfel încît se poate urmări exact deplasările acesteia.
- sistemul de reglare automată folosește la menținerea suprafeței depunerii galvanice tot timpul în punctul focal al lentilei optice pe măsură ce depozitul galvanic se îngroașă în timp, menținerea în punctul focal fiind o condiție obligatorie atît pentru măsurări de precizie pentru luciu cît și pentru grosimea de strat. În acest scop, sistemul de reglare, ce are ca mărime de intrare valoarea derivatei a doua a luciului (a fotocurentului) în funcție de timp, iar ca element de execuție unul din servomotoarele liniare enumerate mai sus, provoacă mărirea respectiv micșorarea automată, la timpi scurți și bine definiți, a distanței dintre depunerea galvanică și sonda optică de măsurare a intensității radiației reflectate, la fiecare traversare a punctului optim de măsurare fiind inițiată măsurarea și afișarea valorilor celor doi parametri, luciu și grosime de strat.

În structura celulei galvanice speciale mai intră un sistem de fixare și rigidizare și un batiu precum și un șurub micrometric pentru deplasarea catodului în vederea aducerii lui cu precizie ridicată în punctul focal al lentilei optice.

Modul de lucru cu această celulă este simplu: după montarea catodului se rabatează oglinda miniaturală de argint pe acesta și se scufundă ansamblul în baia galvanică după care se reglează din șurubul micrometric distanța microlentilă - oglindă pînă cînd valoarea intensității fotocurentului, ce reprezintă o măsură a intensității (I_1) a radiației reflectate din intensitatea (I_0) a radiației



incidente, este maximă, în aceste condiții se consideră valoarea luciului (L) ca fiind :

$$[L] = I_1 = 100\% \quad (1)$$

După aceasta, oglinda de argint este rabatată, se reglează din nou distanța în așa fel încît suprafața catodului să fie în punctul focal al microlentilei (fotocurentul măsurat este maxim) și se măsoară valoarea intensității fotocurentului dat de intensitate radiației luminoase reflectate (I_2). Raportul ($I_2/I_0 \cdot 100$) dă valoarea luciului (L_2) a catodului fără acoperire galvanică. După aceste măsurători se pun sub tensiune cei doi electrozi ai celulei galvanice și se începe electrodepunerea metalului sau aliajului pe catod, luciul depozitului galvanic și grosimea acestuia evoluind în timp, în funcție de parametrii de proces. La timpi bine stabiliți, presetați, se realizează în mod automat măsurători ale intensităților luminoase (I_3, \dots, I_n) care prin rapoartele ($I_3/I_0 \cdot 100, \dots, I_n/I_0 \cdot 100$) dau valorile de luci (L_3, \dots, L_n) funcție de valorile diferiților parametrii de proces în acel moment în baia galvanică. Prin modul de lucru recomandat, respectiv prin măsurarea luciului cu oglinda de argint, urmată de măsurări succesive ale reflexiei depozitului galvanic, exprimarea luciului (L_n) sub formă de rapoarte (I_n/I_0) duce la eliminarea influenței absorbției radiației de către electrolitul galvanic deoarece valoarea acestei absorbții se regăsește atît la numărătorul fracției cît și la numitorul ei, iar prin simplificare dă valoarea unu care nu afectează rezultatul măsurătorilor.

Dat fiind faptul că grosimea stratului galvanic crește în timp suprafața depozitului galvanic se apropie de lentilă ieșind din punctul focal al acesteia. Pentru menținerea constantă a acestei distanțe este folosit un element de execuție de tip motor liniar cu sau fără transformarea mișcării ce deplasează sonda optică pînă cînd se restabilește distanța optimă între sondă și depunere, distanță la care valoarea luciului este maximă. Elementul de execuție face parte dintr-un lanț electronic de reglare care are ca scop menținerea automată a stratului superficial al depunerii galvanice în punctul focal al sistemului optic de măsurare a luciului, condiție necesară pentru realizarea unor determinări de precizie pentru luci. În acest scop, la intervale de timp presetate, elementul de execuție de tip electromecanic, electrodinamic sau bimetalic primește un semnal de eroare amplificat care provoacă distanțarea progresivă a sondei cu microlentila de focalizare pînă cînd semnalul de eroare are valoare zero, situație ce corespunde restabilirii distanței care plasează stratul superficial al depunerii galvanice exact în punctul focal al sistemului optic. Ca semnal de eroare este folosită valoarea derivatei a doua a intensității (I) a radiației reflectate de pe depunere funcție de distanța (x) între capul optic și depunere. Atunci cînd în timpul desfășurării procesului de depunere galvanică valoarea derivatei a doua este diferită de zero :

$$\frac{d^2 I}{dx^2} \neq 0 \quad (2)$$

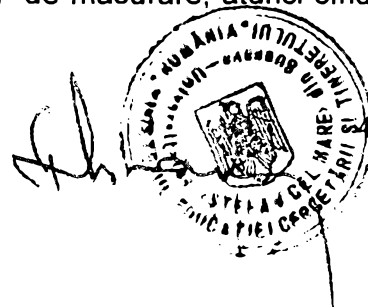


suprafața probei s-a deplasat din punctul focal ca urmare a îngroșării depozitului galvanic, iar prin senzorul electromagnetic diferențial și prin lanțul de reglare se comandă automat elementul de execuție care îndepărtează lent sonda optică de depunere. La un moment dat, această deplasare este egală cu noua grosimea a stratului galvanic și se manifestă prin valoarea maximă a intensității (I) a radiației reflectate de pe probă ceea ce înseamnă că suprafața depunerii galvanice se găsește în punctul focal și este inițiată automat măsurarea luciului care are loc în condiții optime, iar valoarea derivatei a 2-a este egală cu zero:

$$\frac{d^2 I}{dx^2} = 0 \quad (3)$$

Cursa sondei optice este continuată pînă se atinge o valoare limită prestabilită, valoare la care sonda se oprește și își schimbă sensul deplasării apropiindu-se din nou de depunere pînă cînd cea din urmă se găsește din nou în punctul focal ceea ce determină o nouă măsurare de lucru. Sistemul electronic efectuează automat media aritmetică între prima valoare citită a luciului și cea de-a doua valoare citită a luciului, această medie este memorată și afișată ca fiind reprezentativă pentru lucru la acel moment. La execuția celulei galvanice cu motor liniar bimetalic sonda se găsește totdeauna poziționată la valoarea limită superioară. La timp bine stabiliți și setați pe calculator rezistorul ce încălzește bimetalul este pus sub tensiune provocînd prin încălzirea lamei bimetalice încovoierea acesteia în jos și inclusiv deplasarea sondei optice în aceeași direcție. La un moment dat se atinge punctul focal, iar derivata a doua inițiază automat citirea luciului și întreruperea tensiunii de alimentare a rezistorului. Din cauza inerției termice mari bimetalul își continuă cursa în jos depășind punctul focal. După întreruperea tensiunii de alimentare a rezistorului lamela bimetalică se răcește și se retrage provocînd deplasarea în sus a sondei optice ceea ce duce la a doua traversare a punctului focal. Valoarea memorată și afișată a luciului constituie și în acest caz valoarea medie a celor două citiri de lucru

La execuția celulei galvanice cu element de execuție electromecanic de tip micromotor electric rotativ cu sistem de transformare - șurub piuliță sau cu element de execuție de tip electrodinamic valoarea zero a derivatei a doua, inițiază automat și măsurarea grosimii (g_m) a depunerii galvanice la timpul (t), atunci cînd sonda optică se întoarce din punctul fix pentru a efectua cea de-a doua măsurare de lucru. Grosimea depozitului galvanic este determinată prin calcul prin scăderea automată a valorii măsurate a deplasării la o determinare curentă oarecare a luciului (L_n) la un moment dat (t_n), din valoarea deplasării pentru măsurarea luciului (L_2) a catodului fără depunere galvanică cu condiția ca pentru toate deplasările măsurate să se plece de la o poziție limită prestabilită pentru cursa sondei. La execuția celulei galvanice cu element de execuție de tip motor liniar bimetalic, cu sistem de transformare a mișcării prin pîrghie, inițierea automată a măsurării grosimii (g_m) a depunerii galvanice la timpul (t) se face de valoarea zero a primei derivate a doua a ciclului de măsurare, atunci cînd



sonda coboară din poziția limită spre depunere și nu de către valoarea zero a derivatei a doua atunci când sonda se retrage.

Prin soft-ul specific grosimea depozitului galvanic poate fi redată automat în timp în funcție de diferiți parametri de proces sau poate fi folosită, după caz, pentru reglarea automată a parametrilor în scopul optimizării procesului de depunere galvanică. Astfel, poate fi calculat continuu și afișat grafic în funcție de timp randamentul de curent (η_{curent}) ca fiind raportul între valoarea masei măsurate (m_m) a depunerii și valoarea masei teoretice (m_{teor}) a depunerii calculate din legea Faraday cu luarea în considerare a intensității (I) a curentului, a timpului de depunere (t), a masei atomice (A) a depozitului galvanic, a numărului lui Faraday F ($F = 96.500 \text{ Q}$) și a valenței (z). Dacă se are în vedere că masa unui metal depus este legată de grosimea de strat prin suprafața pe care s-a realizat depunerea ($a \times b$) precum și prin densitatea (ρ) a depozitului galvanic se obține expresia randamentului de curent ca fiind: :

$$\eta_{curent} = \frac{m_m}{m_{teor}} = \frac{g_m \cdot a \cdot b \cdot \rho}{m_{teor}} \cdot 100 = \frac{g_m}{\frac{A}{z \cdot F} \cdot I \cdot t} = \frac{g_m \cdot z \cdot F}{A \cdot I \cdot t} \quad [\%] \quad (4)$$

În același mod poate fi calculat și afișat continuu randamentul energetic ($\eta_{energetic}$), ca fiind produsul dintre randamentul de curent η_{curent} și randamentul de tensiune $\eta_{tensiune}$, randament ce exprimă folosirea în scop util a energiei electrice ținând cont și de tensiunea aplicată între cei doi electrozi U_e , tensiune ce este mai ridicată decât potențialul Nernst ε^0 necesar teoretic pentru descărcarea la catod a metalului corespunzător tipului de depunere galvanică:

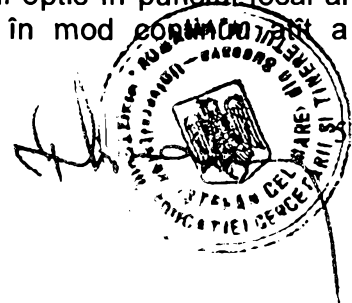
$$\eta_{energetic} = \eta_{curent} \cdot \eta_{tensiune} \quad (5)$$

$$\eta_{tensiune} = \frac{\varepsilon^0}{U_e} \quad (6)$$

Calcularea automată a randamentului de curent și a celui energetic permite mai departe elaborarea tot în mod automat și a bilanțului de materiale și a celui energetic în orice moment al depunerii cu evidențierea influenței diferiților parametri și asupra productivității procesului galvanic permițind totodată și conducerea automată a procesului cu ajutorul unui model matematic de optimizare.

Aplicarea invenției duce la următoarele avantaje:

- prin folosirea unui sistem automat de căutare a punctului optim pentru măsurarea precum și pentru menținere a sistemului optic în punctul focal al lentilei se realizează măsurarea concomitentă și în mod



luciiului cât și a grosimii de strat la depuneri galvanice pe tot parcursul procesului de electrodepunere

- soluția folosirii diferitelor tipuri de motoare liniare ca elemente de execuție în circuitul de reglare automată a punctului focal duce la avantaje specifice, astfel motorul liniar electromagnetic are o excursie mare ceea ce permite retragerea lui completă din traseul liniilor de câmp după efectuarea unei măsurători, motorul electrodinamic și cel piezoelectric au răspunsuri foarte rapide permițând efectuarea unui număr extrem de mare de determinări, motorul bimetalic este foarte simplu și ieftin.
- prin folosirea unui sistem complet automat de măsurare a luciiului și a grosimii de strat se poate realiza studiul in situ a influenței diferiților parametri de proces precum: concentrație agentii de luciu, densitate de curent, temperatură, distanță anod catod, intensitate agitare baie galvanică, concentrație și compoziție ionică a băii galvanice, pH și conductivitate baie, etc., asupra luciiului depunerilor galvanice
- evoluția în timp a grosimii stratului galvanic poate fi folosit pentru studiului influenței diferiților parametri de lucru asupra: productivității procesului galvanic, a randamentului de curent, a randamentului energetic precum și pentru stabilirea bilanțurilor de materiale și energetice
- evoluția grosimii stratului galvanic în timp poate fi folosită ca mărime de intrare în circuite de reglare automată care au ca scop optimizarea procesului de depunere galvanică

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu :

- Figura 1 care reprezintă schema de principiu a aparatului cu motor liniar electromagnetic
- Figura 2 care reprezintă schema de principiu a aparatului cu motor liniar electrodinamic
- Figura 3 care reprezintă schema de principiu a aparatului cu motor liniar bimetalic

Celula galvanică conform figurii 1 este formată dintr-un catod 1 pe care se realizează depunerea 2 galvanică, un anod 3, o sursa laser 4 cu radiație monocromatică, un canal 5 optic ce conține o fibră 6 optică de iluminare care în dreptul unei lentile 7 de focalizare se scindează în scopul unei iluminări mai bune în douăsprezece fibre 8 optice dispuse radial după o fibră 9 optică pentru preluarea și transmitere radiației monocromatice reflectată de pe probă, o oglindă 10 miniaturală circulară rabatabilă, o tijă 11 pentru rabatarea oglinzii, o unitate 12 electronică pentru achiziția și prelucrarea datelor precum și pentru comanda menținerii catodului în punctul focal al lentilei. Pentru deplasarea sondei optice în scopul căutării punctului focal și a măsurării grosimii de strat sonda optică este fixată pe o tijă 13 de deplasare ce constituie elementul mobil al unui sistem 14 electromecanic de deplasare format dintr-un micromotor electric rotativ cu sistem de transformare - șurub piuliță și totodată elementul mobil al unui senzor 15 fotoelectric incremental, întreaga structură se găsește montată pe un braț 16 transversal prevăzut cu un șurub 17 micrometric folosit pentru deplasarea fină a catodului în scopul aducerii acestuia în zona



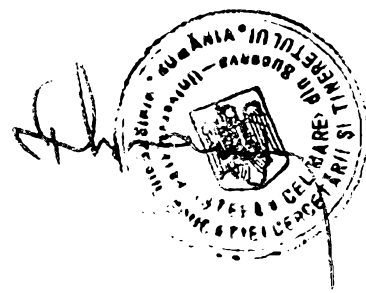
punctului focal al lentilei. Pentru fixarea și reglarea tijei cilindrice a canalului optic, a șurubului micrometric precum și pentru poziționarea pe verticală a brațului transversal sînt folosite trei șuruburi speciale 18 și 19 și 20, ansamblul de măsurare și cei doi electrozi fiind susținute de o coloană 21 fixată pe un batiu 22 pe care se mai găsește montată o baie 23 galvanică

Celula galvanică conform figurii 2, ce constituie un alt exemplu de realizare a invenției, este formată dintr-un catod 1 pe care se realizează depunerea 2 galvanică, un anod 3, o sursa laser 4 cu radiație monocromatică, un canal 5 optic ce conține o fibră 6 optică de iluminare care în drepul unei lentile de focalizare 7 se scindează în scopul unei iluminări mai bune în douăsprezece fibre 8 optice dispuse radial după o fibră 9 optică pentru preluarea și transmitere radiației monocromatice reflectată de pe probă, o oglindă 10 miniaturală circulară rabatabilă, o tijă 11 pentru rabatarea oglinzii, o unitate 12 electronică pentru achiziția și prelucrarea datelor precum și pentru comanda menținerii catodului în punctul focal al lentilei. Pentru deplasarea sondei optice în scopul căutării punctului focal și a măsurării grosimii de strat sonda optică este fixată pe o tijă 13 de deplasare ce constituie elementul mobil al unui motor electrodinamic liniar format la rîndul lui dintr-o bobină 14 un magnet 15 continuu și o membrană 16 elastică, iar senzorul de deplasare, folosit pentru măsurarea grosimii de strat, este de tip inductiv diferențial format dintr-un miez 17 mobil, două bobine 18 și 19, întreaga structură fiind montată pe un braț 20 transversal prevăzut cu un șurub 21 micrometric folosit pentru deplasarea fină a catodului în scopul aducerii acestuia în zona punctului focal al lentilei. Pentru fixarea și reglarea tijei cilindrice a canalului optic, a șurubului micrometric precum și pentru poziționarea pe verticală a brațului transversal sînt folosite trei șuruburi speciale 22 și 23 și 24, ansamblul de măsurare și cei doi electrozi fiind susținute de o coloană 25 fixată pe un batiu 26 pe care se mai găsește montată o baie 27 galvanică.

Celula galvanică conform figurii 3, ce constituie un alt exemplu de realizare a invenției, este formată dintr-un catod 1 pe care se realizează depunerea 2 galvanică, un anod 3, o sursa laser 4 cu radiație monocromatică, un canal optic 5 ce conține o fibră 6 optică de iluminare care în drepul unei lentile 7 de focalizare se scindează în scopul unei iluminări mai bune în douăsprezece fibre 8 optice, dispuse radial după o fibră 9 optică, pentru preluarea și transmitere radiației monocromatice reflectată de pe probă, o oglindă 10 miniaturală circulară rabatabilă, o tijă 11 pentru rabatarea oglinzii, o unitate 12 electronică pentru achiziția și prelucrarea datelor precum și pentru comanda menținerii catodului în punctul focal al lentilei. Pentru deplasarea sondei optice în scopul căutării punctului focal și a măsurării grosimii de strat sonda optică este articulată mobil cu lamelă 13 de încovoiere bimetalică, pe care se găsește bobinat pe un singur rînd un rezistor 14 sub formă de sîrmă, senzorul 15 de tip optoelectronic incremental de deplasare are tija de urmărire în contact cu lamela bimetalică. Întreaga structură se găsește montată pe un braț 16 transversal prevăzut cu un șurub 17 micrometric folosit pentru deplasarea fină a catodului în scopul aducerii acestuia în zona punctului focal al lentilei. Pentru fixarea electrozilor și pentru asigurarea de distanțe diferite dintre



aceștia este folosit un braț 18 izolat prevăzut cu niște canale c, iar pentru poziționarea brută a electrozilor în baia galvanică este folosit un alt braț 19 strâns cu un șurub 20 special pe o coloană 21 cilindrică fixată la rîndul ei pe un batiu 22 pe care se mai găsește montată o baie 23 galvanică din care se realizează electrodepunerea.



REVENDICARI

1. Invenția Celulă galvanică pentru măsurarea automată a luciului și a grosimii de strat, conform figurii 1, caracterizată prin aceea că în vederea măsurării automate continue și în situ a luciului și a grosimii unei depuneri (1) galvanice este folosită o celulă galvanică specială ce are un catod (2) și un anod (3) propriu și mai dispune de : un sistem de măsurare compus dintr-o sursă (4) de radiație monocromatică, o sondă (5) optică mobilă pentru măsurarea luciului, un senzor de deplasare pentru măsurarea grosimii depunerii, o unitate electronică centrală folosită pentru preluarea și prelucrarea informațiilor provenite de la detectorul fotoelectric al canalului optic și de la senzorul de deplasare precum și pentru comanda unui circuit de reglare automată a distanței dintre sonda optică și depunerea galvanică în timpul procesului de electrodepunere, ca element de execuție fiind folosit un motor de deplasare liniar .

2. Invenția conform revendicării 1 și figurii 1 caracterizată prin aceea că pentru reglarea automată a distanței dintre suprafața unei depuneri (1) galvanice și sonda (5) optică mobilă este folosit un un circuit de reglare automată ce are ca mărime de comandă valoarea derivatei a doua a intensității fotocurentului în funcție de distanță, ca element de execuție un sistem (14) electromecanic de deplasare format dintr-un un micromotor electric rotativ cu sistem de transformare - șurub piuliță și ca element de măsurare a deplasării un senzor (15) fotoelectric incremental

3. Invenția conform revendicării 1 și figurii 2 caracterizată prin aceea că în vederea reglării automate a distanței dintre suprafața unei depunerii (1) galvanice și o sonda (5) optică mobilă este folosit un circuit de reglare ce are ca mărime de comandă valoarea derivatei a doua a intensității fotocurentului în funcție de distanță și ca element de execuție un motor de deplasare liniar de tip electrodinamic format dintr-o bobină (14), un magnet (15) continuu și o membrană (16) elastică, iar pentru măsurarea grosimii de strat este folosit un senzor de deplasare inductiv diferențial format dintr-un miez (16) mobil și două bobine (17) și (18).

4. Invenția conform revendicării 1 și figurii 3 caracterizată prin aceea că în vederea reglării automate a distanței dintre suprafața unei depunerii (1) galvanice și sonda (5) optică mobilă este folosit un circuit de reglare automată ce are ca mărime de comandă valoarea derivatei a doua a intensității fotocurentului în funcție de distanță și ca element de execuție un sistem de deplasare format dintr-o lamelă (13) de încovoiere bimetalică pe care se găsește bobinat un rezistor (14), iar pentru măsurarea grosimii de strat este folosit un senzor (15) de deplasare fotoelectric incremental.



FIGURI

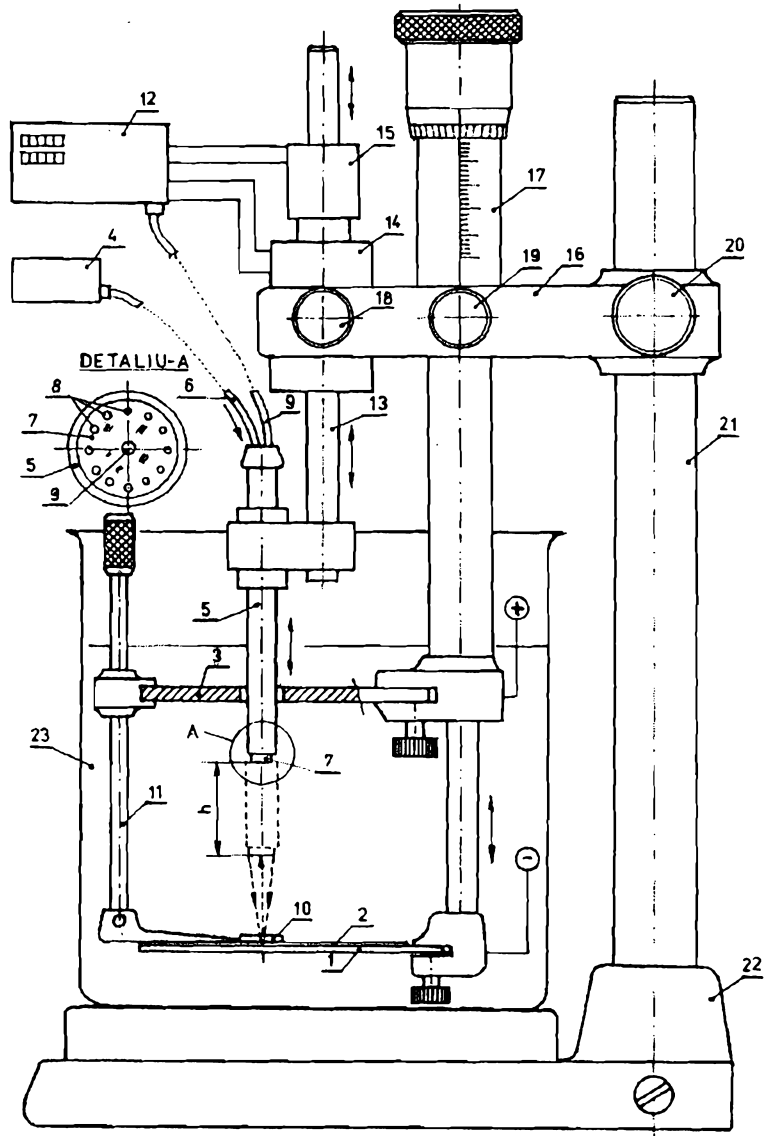


FIG.1



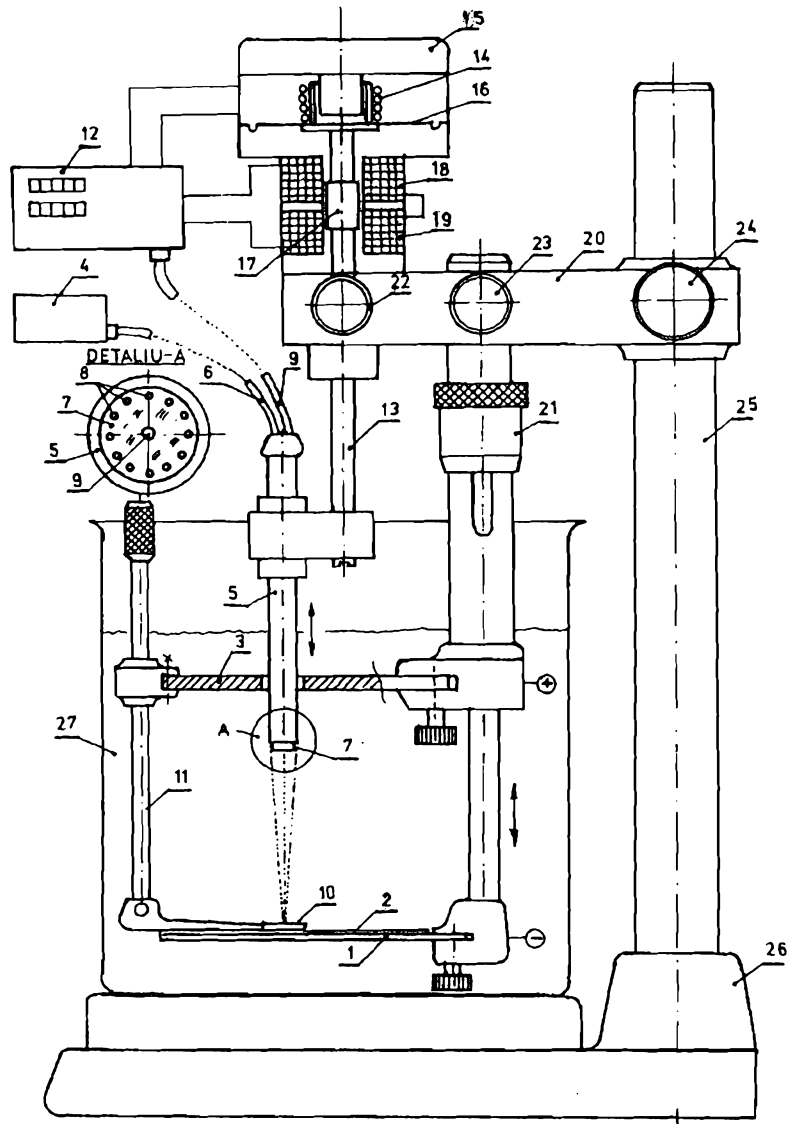


FIG.2



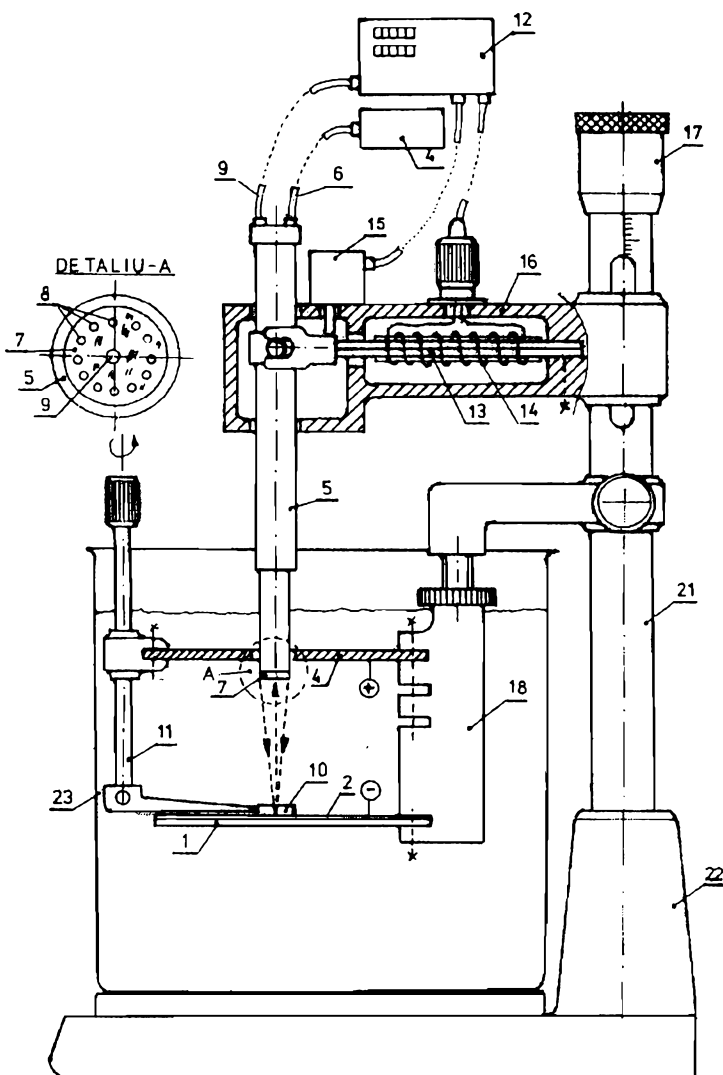


FIG.3

