



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00362**

(22) Data de depozit: **15.05.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2014** BOPI nr. **5/2014**

(41) Data publicării cererii:
29.10.2010 BOPI nr. **10/2010**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII
NR. 13, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• **GUTT SONIA, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• **VASILACHE VIOLETA,**
BD.GAVRIL TUDORAȘ NR.22, BL.C 4,
SC.A, AP.7, SUCEAVA, SV, RO;
• **GUTT ANDREI, STR.VICTORIEI**
NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 72320; RO 83073; RO 99212;
JP 2002139309 A; US 2007004061 A1

(54) **CELULĂ GALVANICĂ PENTRU MĂSURAREA AUTOMATĂ A LUCIULUI ȘI A GROSIMII DE STRAT**



RO 125793 B1

1 Inventția se referă la o celulă galvanică pentru măsurarea automată a luciului și a
grosimii de strat galvanic pe tot parcursul procesului de electrodepunere.

3 În vederea măsurării concomitente a luciului și a grosimii depunerilor galvanice, este
cunoscut un procedeu și un dispozitiv descris în propunerea de invenție intitulată "Procedeu
5 și dispozitiv pentru determinarea luciului și a grosimii depunerilor galvanice", dosar OSIM
A00361/2008, care folosește o unitate electronică de achiziție și prelucrare a datelor, un
7 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
9 pentru măsurarea grosimii depunerii galvanice. Măsurarea luciului și a grosimii depunerii
galvanice în timpul procesului de electrodepunere se realizează la acest procedeu regulat
11 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
13 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
15 suprafața depozitului galvanic este aceeași ca înainte de începerea depunerii galvanice.
Această ultimă constatare a dus la folosirea valorii deplasării pentru atingerea punctului
17 focal, și la calculul grosimii de strat, având în vedere și valoarea primei deplasări efectuată
tot pentru determinarea punctului focal, atunci când încă nu există depunere galvanică pe
19 catod. Dezavantajul acestui procedeu și aparat îl constituie operațiile manuale, care solicită
prezența operatorului pe tot parcursul operației de electrodepunere; totodată, acționarea
21 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
23 galvanice.

25 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei celule
galvanice speciale, cu ajutorul căreia se reglează automat plasarea depunerii galvanice în
punctul focal al unei lentile de optice de focalizare, fiind astfel posibilă măsurarea automată
27 online, *in situ* a luciului și a grosimii unei depuneri galvanice, precum și studierea influenței
parametrilor precum: concentrația agenților de luci, densitatea de curent, temperatura,
29 distanța anod-catod, concentrația ionică a băii galvanice, pH-ul și conductivitatea electro-
litului, intensitatea agitării băii etc., asupra acestor doi parametri. De asemenea, aplicarea
31 invenției 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.
33 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
35 procesului, în strânsă corelare cu evoluția unor parametri tehnologici, scopul final fiind cel
de optimizare a procesului de depunere galvanică din punct de vedere calitativ și cantitativ.

37 Celula conform invenției este o unitate galvanică prevăzută cu anod și catod propriu,
echipată cu un sistem de măsurare a luciului și cu un sistem pentru măsurarea grosimii de
39 strat; de asemenea, aceasta mai dispune de o structură de reglare automată a distanței, care
permite menținerea tot timpul a suprafeței superioare a depunerii galvanice în punctul focal
41 al unei lentile optice de focalizare, precum și de o unitate electronică ce are sarcini de
achiziție, prelucrare și afișare de date:

43 - sistemul de măsurare a luciului, materializat sub forma unei sonde optice compacte
și mobile, conține două trasee independente de fibre optice: un traseu de iluminare și un
45 traseu pe care se întoarce radiația reflectată de pe depunerea galvanică, și ajunge la
sistemul fotometric de măsurare a intensității luminoase și, de aici, în electronica de
47 amplificare și de procesare. Focalizarea fasciculului luminos pe depunerea galvanică se

RO 125793 B1

realizează cu o lentilă optică de focalizare, cu distanță focală lungă situată la partea inferioară a sondei optice. În partea superioară a sondei optice, o fotodiodă transformă intensitatea radiației monocromatice reflectate de pe suprafața depunerii galvanice într-un fotocurent proporțional, care este convertit în unități procentuale de luciu în unitatea electronică, considerând convențional luciul oglinzii de argint ca având 100% luciu. În timpul măsurătorilor curente, determinarea intensității luminoase corespunzătoare luciului de 100% are loc cu sonda optică scufundată în electrolitul galvanic, folosind ca etalon o oglindă de argint miniaturală, care poate fi rabatată pe catod în dreptul canalului optic al sondei, înainte de începerea depunerii galvanice, și basculată din nou în poziția inițială, după efectuarea măsurătorii, pentru a nu ecrana catodul în timpul procesului de electrodepunere;	1 3 5 7 9
- sistemul electronic de măsurare a grosimii de strat beneficiază de elementele sistemului de măsurare a luciului, și dispune, în plus, de un motor liniar de natură electromagnetică, electrodinamică sau bimetalică, și de un senzor de deplasare incremental sau inductiv diferențial, al cărui element mobil este legat de tija de deplasare liniară a sondei optice, astfel încât se pot urmări și măsura exact deplasările acestuia în timpul căutării punctului focal;	11 13 15
- sistemul de reglare automată folosește la menținerea suprafeței depunerii galvanice tot timpul în punctul focal al lentilei optice, pe măsură ce depunerea se îngroașă în timp, menținerea în punctul focal fiind o condiție obligatorie atât pentru măsurători precise pentru luciu, cât și pentru măsurători precise ale grosimii de strat. În acest scop, sistemul de reglare, ce are ca mărime de comandă valoarea derivatei 1-a a intensității fotocurentului în funcție de distanță, iar ca element de execuție, unul dintre servomotoarele liniare enumerate mai sus, provoacă mărirea, respectiv, micșorarea automată, la timpi mici și bine definiți, a distanței dintre depunerea galvanică și sonda optică, la fiecare traversare a punctului focal fiind inițiată măsurarea și afișarea valorilor celor doi parametri, luciu și grosime de strat. La cererea operatorului, pe display-ul unității electronice poate fi afișată evoluția acestor doi parametri în timp, sau, în funcție de alt parametru tehnologic (densitate de curent, concentrația și compoziția băii galvanice, temperatura băii galvanice, regimul de agitare al băii galvanice, concentrația agenților de luciu folosiți etc.), 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 în punctul focal al lentilei optice.	17 19 21 23 25 27 29 31
Aplicarea invenției duce la următoarele avantaje:	
- prin folosirea unui sistem automat de căutare a punctului optim pentru măsurarea, precum și pentru menținerea sistemului optic în punctul focal al lentilei, se realizează măsurarea precisă și concomitentă atât a luciului, cât și a grosimii de strat la depuneri galvanice pe tot parcursul procesului de electrodepunere;	33 35
- 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 are un răspuns rapid, permițând efectuarea unui număr extrem de mare de determinări, iar motorul bimetalic este foarte simplu și ieftin;	37 39 41
- prin folosirea unui sistem complet automat de măsurare a luciului și a grosimii de strat se poate realiza studiul <i>in situ</i> al influenței diferiților parametri de proces precum: concentrație agenți 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 luciului depunerilor galvanice;	43 45 47

RO 125793 B1

1 - evoluția în timp a grosimii stratului galvanic poate fi folosită pentru studiului influenței
diferiților parametri de lucru asupra: productivității procesului galvanic, a randamentului de
3 curent, a randamentului energetic, precum și pentru stabilirea bilanțurilor de materiale și
energetice;

5 - 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
7 galvanică.

Se dau în continuare trei exemple de realizare a invenției în legătură cu:

9 - fig. 1, ce reprezintă schema de principiu a aparatului cu motor liniar electromagnetic;

- fig. 2, ce reprezintă schema de principiu a aparatului cu motor liniar electrodinamic;

11 - fig. 3, ce reprezintă schema de principiu a aparatului cu motor liniar bimetalic.

Exemplul de realizare a invenției cu motor liniar electromagnetic, conform fig. 1, con-
13 ține un catod 1 pe care se realizează depunerea 2 galvanică, un anod 3, o sursă laser 4 cu
radiație monocromatică, o sondă 5 optică ce conține o fibră 6 optică de iluminare, care, în
15 dreptul unei lentile 7 optice de focalizare cu distanță focală lungă, se scindează, în scopul
unei iluminări mai bune, în douăsprezece fibre 8 optice dispuse radial în jurul unei alte fibre
17 9 optice, pentru preluarea și transmitere radiației monocromatice reflectate de pe probă, o
oglină 10 circulară de argint, o tijă 11 pentru rabatarea oglinzii, o unitate 12 electronică
19 pentru achiziția și prelucrarea datelor, precum și pentru comanda menținerii catodului în
punctul focal al lentilei.

21 Pentru deplasarea sondei optice în scopul căutării punctului focal, este folosită o tijă
13 de deplasare, ce constituie elementul mobil al unui sistem 14 electromecanic de depla-
sare, format, la rândul lui, dintr-un micromotor electric rotativ, cu sistem de transformare -
23 șurub piuliță. Pentru deplasarea sondei optice, în scopul căutării punctului focal, pe arborele
sistemului electromecanic de deplasare este fixat un senzor 15 fotoelectric incremental
25 rotativ, întreaga structură fiind montată pe un braț 16 transversal, pe care se mai găsește un
șurub 17 micrometric, pentru reglarea distanței între electrozi, și trei șuruburi 18 și 19 și 20,
27 de poziționare și strângere. Întreaga structură este montată pe o coloană 21 de susținere,
29 fixată, la rândul ei, pe un batiu 22 pe care se găsește montată o baie 23 galvanică.

Exemplul de realizare a invenției cu motor liniar electrodinamic, conform fig. 2,
31 conține un catod 1 pe care se realizează depunerea 2 galvanică, un anod 3, o sursă laser
4 cu radiație monocromatică, o sondă 5 optică ce conține o fibră 6 optică de iluminare, care,
33 în dreptul unei lentile 7 optice de focalizare cu distanță focală lungă, se scindează, în scopul
unei iluminări mai bune, în douăsprezece fibre 8 optice, dispuse radial în jurul unei alte fibre
35 9 optice, pentru preluarea și transmitere radiației monocromatice reflectată de pe depunerea
galvanică, o oglindă 10 circulară de argint, o tijă 11 pentru rabatarea oglinzii, o unitate 12
37 electronică pentru achiziția și prelucrarea datelor, precum și pentru comanda menținerii
catodului în punctul focal al lentilei, și o tijă 13 de deplasare, reperatele 18 și 19 și 20 repre-
39 zentând trei șuruburi de poziționare și strângere, reperul 21, o coloană de susținere fixată
pe un batiu 22, pe care se găsește montată o baie 23 galvanică.

41 Pentru deplasarea sondei optice, în scopul căutării punctului focal, este folosit un
motor electrodinamic liniar, format, la rândul lui, dintr-o bobină 24, un magnet 25 și o mem-
43 brană 26 elastică, iar pentru măsurarea grosimii de strat este folosit un senzor de deplasare
de tip inductiv diferențial, ce are în compunere un miez 27 mobil și două bobine 28 și 29
45 electrice, întreaga structură fiind montată pe un braț 30 transversal, prevăzut cu un șurub 31
micrometric, folosit, la rândul lui, pentru deplasarea fină a catodului, în scopul primei
47 poziționări a acestuia în zona punctului focal al lentilei optice cu distanță focală lungă.

RO 125793 B1

Exemplul de realizare a invenției cu motor liniar bimetalic, conform fig. 3, conține un catod **1** pe care se realizează depunerea **2** galvanică, un anod **3**, o sursă **4** laser cu radiație monocromatică, o sondă **5** optică ce conține o fibră **6** optică de iluminare care se scindează, în scopul unei iluminări mai bune, în dreptul unei lentile **7** optice, de focalizare cu distanță focală lungă, în douăsprezece fibre **8** optice, dispuse radial după o fibră **9** optică, pentru preluarea și transmitere radiației monocromatice reflectată de pe depunerea galvanică, o oglindă **10** circulară de argint, 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 optice, reperul **21** reprezintă o coloană de susținere fixată pe un batiu **22**, pe care se găsește montată o baie **23** galvanică.

Pentru deplasarea sondei optice, în scopul căutării punctului focal, aceasta este articulată mobil cu o lamelă **32** bimetalică de încovoiere, pe care se găsește bobinat un rezistor **33** electric, sub formă de sârmă, pe un singur rând, iar pentru măsurarea grosimii de strat este folosit un senzor **34** optoelectronic incremental de deplasare, ce are tija **t** de urmărire în contact cu lamela bimetalică. Întreaga structură se găsește montată pe un braț **35** transversal, prevăzut cu un șurub **36** micrometric, folosit pentru deplasarea fină a catodului, în scopul aducerii acestuia în zona punctului focal al lentilei optice. Pentru fixarea electrozilor și pentru asigurarea de distanțe diferite între aceștia, este folosit un braț **37** izolat electric, prevăzut cu niște canale **c** de montare, iar pentru poziționarea electrozilor în baia galvanică, este folosit un alt braț **38**, strâns cu un șurub **39**.

Valoarea L a luciului depunerii **2** galvanice se determină concomitent cu grosimea g_m a acesteia, modul de lucru fiind următorul:

După montarea catodului **1** se rabatează oglinda **10** circulară de argint pe acesta, și se scufundă ansamblul în baia galvanică, după care se reglează din șurubul micrometric distanța dintre lentilă **7** de focalizare cu distanță focală lungă și oglinda **10** circulară de argint, până când valoarea intensității U a fotocurentului, ce reprezintă o măsură a intensității radiației monocromatice reflectate de pe depunerea **2** galvanică, este maximă, în aceste condiții se consideră valoarea luciului L ca fiind 100% lăcu. După aceasta, oglinda **10** circulară de argint este rabatăată și se reglează din nou distanța în așa fel, încât suprafața catodului **1** să fie în punctul focal al lentilei **7** optice de focalizare (fotocurentul măsurat este maxim) și se măsoară valoarea intensității I_2 a fotocurentului dat de radiația monocromatică reflectată de data aceasta de suprafața catodului **1** fără acoperire galvanică. Raportul $I_2/I_0 \cdot 100$ dă valoarea luciului L_2 a catodului fără depunere **2** galvanică. În continuare se pun sub tensiune cei doi electrozi ai celulei galvanice, și se începe electrodepunerea metalului sau aliajului pe catodul **1**, lăcu depunerii **2** galvanice și grosimea acesteia evoluând în timp, în funcție de parametrii de proces. La timpi bine stabiliți și presetați, se realizează în mod automat măsurători ale intensității fotocurenților $I_3 \dots I_n$ care, prin rapoartele $I_3/I_0 \cdot 100 \dots I_n/I_0 \cdot 100$, dau valorile de lăcu $L_3 \dots L_n$ în funcție de valorile diferiților parametri de proces în acel moment în baia galvanică. Prin efectuarea raportului fotocurenților, se elimină influența absorbției radiației de către electrolitul galvanic, deoarece valoarea acestei absorbții se regăsește atât la numărătorul fracției, cât 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 lentila **7** optică de focalizare, ieșind din punctul focal al acesteia. Corecția acestei abateri se realizează cu un element de execuție, de tip motor liniar, ce deplasează sonda **5** optică până când se restabilește distanța optimă între lentila **7** optică de focalizare și depunerea **2** galvanică, distanță la care valoarea luciului este maximă.

RO 125793 B1

1 Elementul de execuție de tip electromecanic, electrodinamic sau bimetalic face parte dintr-un
lanț electronic de reglare, ce are ca scop menținerea automată a stratului superficial al
3 depunerii 2 galvanice în punctul focal al lentilei 7 optice de focalizare, condiție necesară
pentru realizarea unor determinări de precizie pentru luciul L. În acest scop, la intervale de
5 timp presetate, elementul de execuție primește un semnal de eroare amplificat, care pro-
voacă distanțarea progresivă a sondei 5 optice până când semnalul de eroare are valoare
7 zero, situație ce corespunde restabilirii distanței care plasează stratul superficial al depunerii
2 galvanice exact în punctul focal al lentilei 7 optice de focalizare. Ca semnal de comandă
9 a circuitului de reglare automat este folosită valoarea derivatei 1-a a intensității I_1 a foto-
curentului care este proporțional cu intensitatea radiației monocromatice reflectate de pe
11 depunerea 2 galvanică, în funcție de distanța x între lentila 7 optică de focalizare și depu-
nerea 2 galvanică. Atunci când, în timpul desfășurării procesului de electrodepunere, valo-
13 rea derivatei 1-a este diferită de zero:

$$\frac{dl}{dx} \neq 0 \quad (1)$$

19 rezultă că suprafața depunerii 2 galvanice s-a deplasat din punctul focal, ca urmare a
creșterii grosimii stratului, fapt sesizat de scăderea intensității fotocurentului de la valoarea
21 maximă anterioară, lanțul de reglare automată comandă elementul de execuție (de tip
servomotor liniar) care îndepărtează lent sonda 5 optică de depunerea 2 galvanică. La un
23 moment dat această deplasare este egală cu noua grosimea g_m a depunerii 2 galvanice, și
fotocurentul atinge din nou valoarea maximă, ceea ce înseamnă că suprafața depunerii 2
25 galvanice se găsește din nou în punctul focal, valoarea derivatei 1-a este egală cu zero:

$$\frac{dl}{dx} = 0 \quad (2)$$

29 și este inițiată automat o nouă măsurare a luciului în condiții optime. Cursa sondei 5 optice
este continuată până se atinge o valoare limită prestabilită, valoare la care sonda 5 optică
31 se oprește și își schimbă sensul deplasării, apropiindu-se din nou de depunerea 2 galvanică
până când cea din urmă se găsește din nou în punctul focal, ceea ce determină o nouă
33 măsurare de L de luciul. Sistemul electronic efectuează automat media aritmetică între prima
valoare citită a luciului și cea de-a doua valoare citită a luciului, media rezultată fiind memo-
35 rată și afișată, și considerată reprezentativă pentru luciul L la acel moment. La execuția celu-
lei galvanice cu motor liniar bimetalic, sonda se găsește totdeauna în așteptare poziționată
37 la valoarea limită superioară. La timpi bine stabiliți și setați pe calculator, rezistorul ce
încălzește bimetalul este pus sub tensiune, provocând, prin încălzirea lamei bimetalice,
39 încovoierea acesteia în jos și inclusiv deplasarea sondei optice în aceeași direcție. La un
moment dat se atinge punctul focal, iar valoarea zero a derivatei 1-a inițiază automat citirea
41 luciului și întreruperea tensiunii de alimentare a rezistorului. Din cauza inerției termice mari,
43 bimetalul își continuă cursa în jos, depășind punctul focal. După întreruperea tensiunii de
alimentare a rezistorului, lamela bimetalică se răcește și se retrage, provocând deplasarea
45 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
47 de luciul.

RO 125793 B1

Valoarea deplasării sondei 5 optice, măsurată cu unul dintre senzorii incrementali folosiți la cele trei exemple de realizare a invenției, în scopul căutării punctului focal deplasat ca urmare a creșterii grosimii depunerii 2 galvanice, reprezintă măsura creșterii grosimii de strat de la ultima căutare automată a punctului focal, sau reprezintă măsura creșterii grosimii totale de strat în cazul în care raportarea se face la deplasarea sondei optice în vederea găsirii punctului focal pe catod înainte de începerea depunerii galvanice.

Prin soft-ul specific, grosimea g_m a depunerii 2 galvanice 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_c ca fiind raportul între valoarea masei măsurate m_m a depunerii și valoarea masei teoretice m_t a acesteia, calculate din legea Faraday, cu luarea în considerare a intensității I a curentului, a timpului t de depunere, a masei atomice A a depozitului galvanic, a numărului F ($F = 96.500 Q$) a lui Faraday și a valenței z a ionilor care se descarcă la electrozi. Dacă se are în vedere și faptul că masa m a unui metal depus la catod este dată de produsul dintre grosimea g_m a depozitului 2 galvanic, suprafața pe care s-a realizat depunerea ($a \times b$) și densitatea ρ , se obține expresia randamentului de curent ca fiind:

$$\eta = \frac{m_m}{m_t} = \frac{g_m \cdot a \cdot b \cdot \rho}{m_t} \cdot 100 = \frac{g_m}{\frac{A}{z \cdot F}} = \frac{g_m \cdot z \cdot F}{A \cdot I \cdot t} [\%] \quad (3)$$

În același mod poate fi calculat și afișat continuu randamentul energetic η_e , ca fiind produsul dintre randamentul de curent η_c și randamentul de tensiune η_t , randament care exprimă folosirea în scop util a energiei electrice, ținând cont și de tensiunea aplicată între cei doi electrozi U_e , tensiune care este mai ridicată decât potențialul Nernst ε^o necesar teoretic pentru descărcarea la catod a metalului corespunzător tipului de depunere galvanică:

$$\eta_e = \eta_c \cdot \eta_t \quad (4)$$

$$\eta_t = \frac{\varepsilon^o}{U_e} \quad (5)$$

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

RO 125793 B1

Revendicări

1

3

1. Celulă galvanică pentru măsurarea automată a luciului și a grosimii de strat, ce are în compunere un batiu (22), o coloană de susținere (21), un catod (1), un anod (3) prevăzut cu un orificiu, o oglindă (10) de argint, o sondă optică (5), o lentilă optică (7), o sursă de radiație monocromatică și o unitate optoelectronică, **caracterizată prin aceea că**, în vederea măsurării automate continue și *in situ* a luciului L și a grosimii g_m a unei depuneri (2) galvanice, este folosit un sistem de reglare și de măsurare automată, în compunerea căruia intră un senzor de deplasare și un element de execuție de tip motor liniar, sistemul de reglare folosind, la măsurarea luciului, ca mărime de reacție, valoarea fotocurentului corespunzător intensității radiației monocromatice reflectate de pe depunerea (2) galvanică situată în punctul focal al unei lentile (7) optice de focalizare cu distanță focală lungă, iar la măsurarea grosimii depunerii galvanice folosind, ca mărime de reacție, diferența dintre două valori ale deplasării unei sonde (5) optice spre catod (1), până când depunerea (2) galvanică de pe acesta ajunge în punctul focal al aceleiași lentile (7) optice.

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

2. Celulă galvanică, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru reglarea automată a distanței dintre suprafața unei depuneri (2) galvanice și lentila (7) optică de focalizare cu distanță focală lungă, aparținând sondei (5) optice, este folosit un circuit de reglare automată, ce are ca mărime de comandă valoarea derivatei 1-a a intensității fotocurentului în funcție de distanță, ca element de execuție, un sistem (14) electromecanic de deplasare, format dintr-un micromotor electric rotativ, cu sistem de transformare - șurub piuliță, și, ca element de măsurare a deplasării, un senzor (15) fotoelectric incremental.

25

27

29

31

3. Celulă galvanică, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, în vederea reglării automate a distanței dintre suprafața unei depuneri (2) galvanice și lentila (7) optică de focalizare cu distanță focală lungă, aparținând sondei (5) optice, este folosit un circuit de reglare, ce are, ca mărime de comandă, valoarea derivatei 1-a 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).

33

35

37

4. Celulă galvanică, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, în vederea reglării automate a distanței dintre suprafața unei depuneri (2) galvanice și lentila (7) optică de focalizare cu distanță focală lungă, aparținând sondei (5) optice, este folosit un circuit de reglare automată ce are, ca mărime de comandă, valoarea derivatei 1-a 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.

(51) Int.Cl.
 G01N 21/17 (2006.01),
 G01N 21/55 (2006.01),
 G01B 7/06 (2006.01)

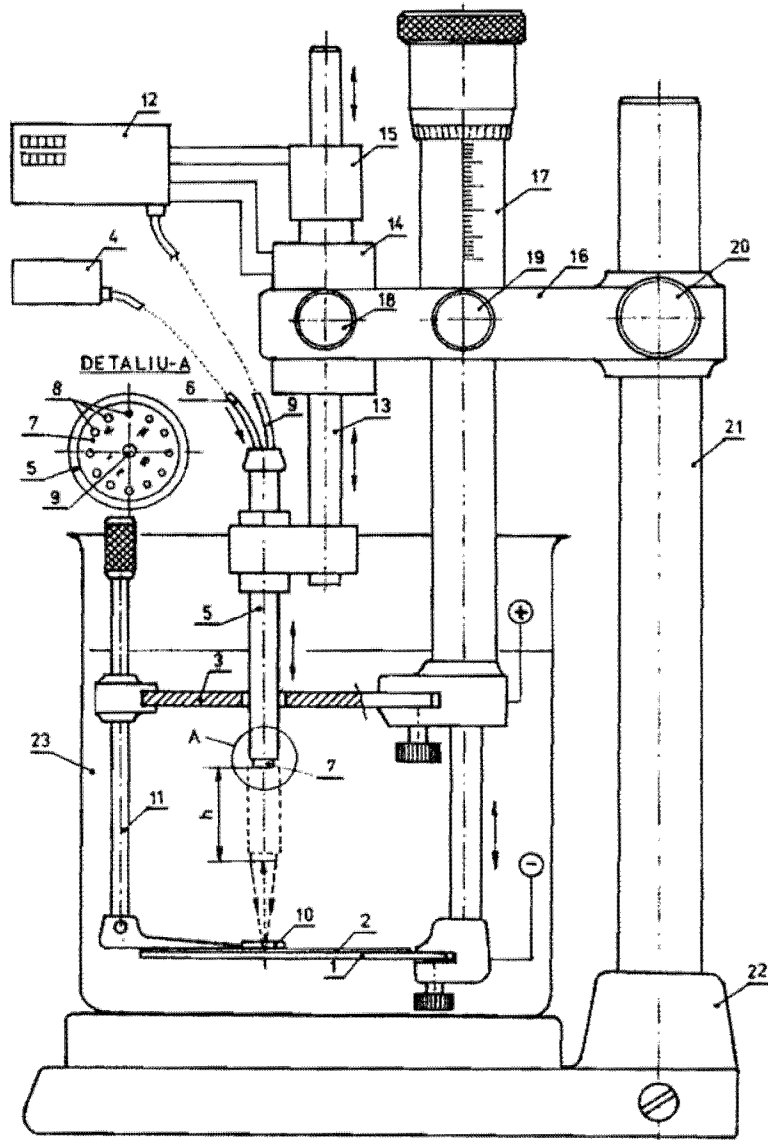


Fig. 1

(51) Int.Cl.
 G01N 21/17 (2006.01),
 G01N 21/55 (2006.01),
 G01B 7/06 (2006.01)

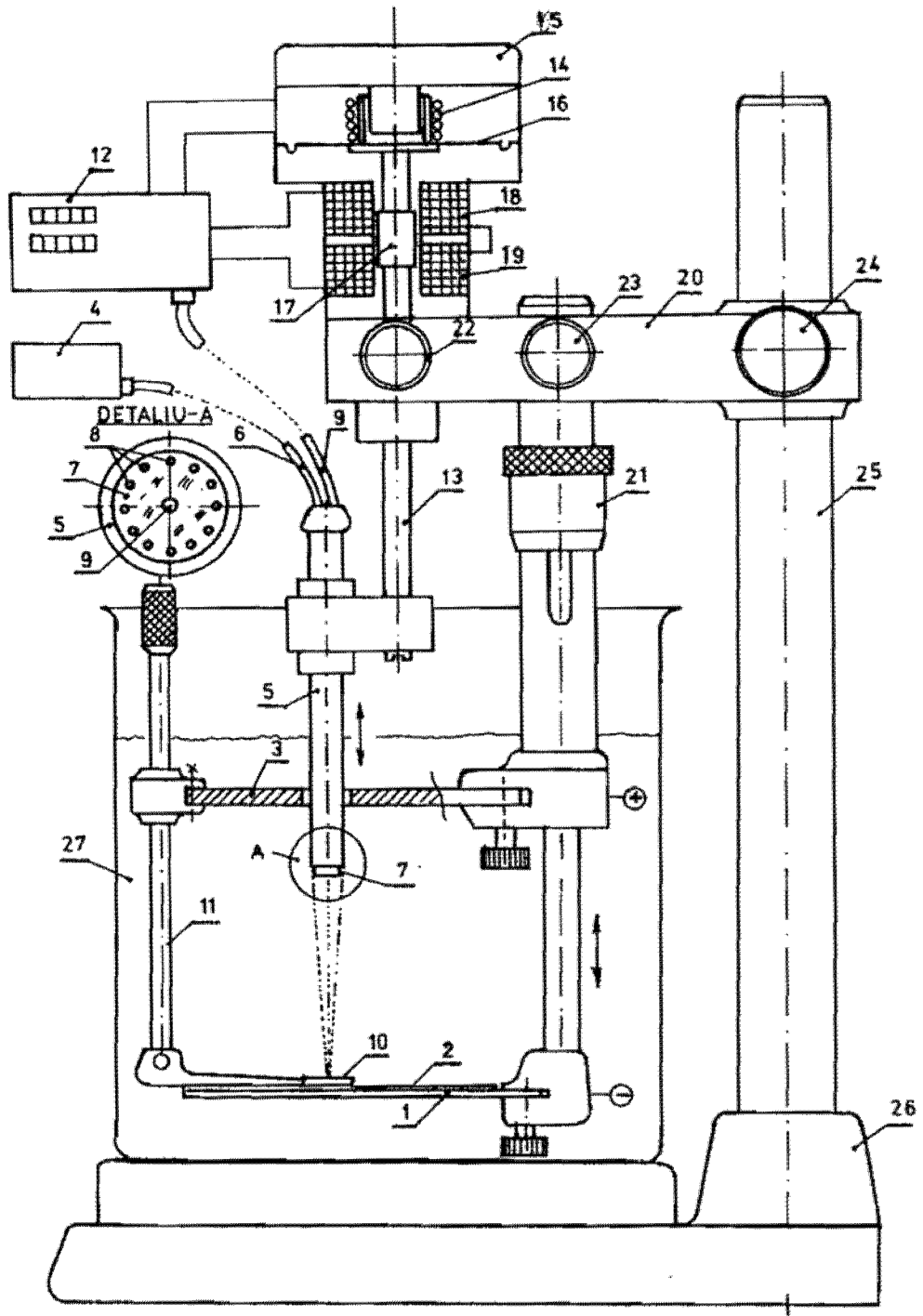


Fig. 2

(51) Int.Cl.
 G01N 21/17 (2006.01),
 G01N 21/55 (2006.01),
 G01B 7/06 (2006.01)

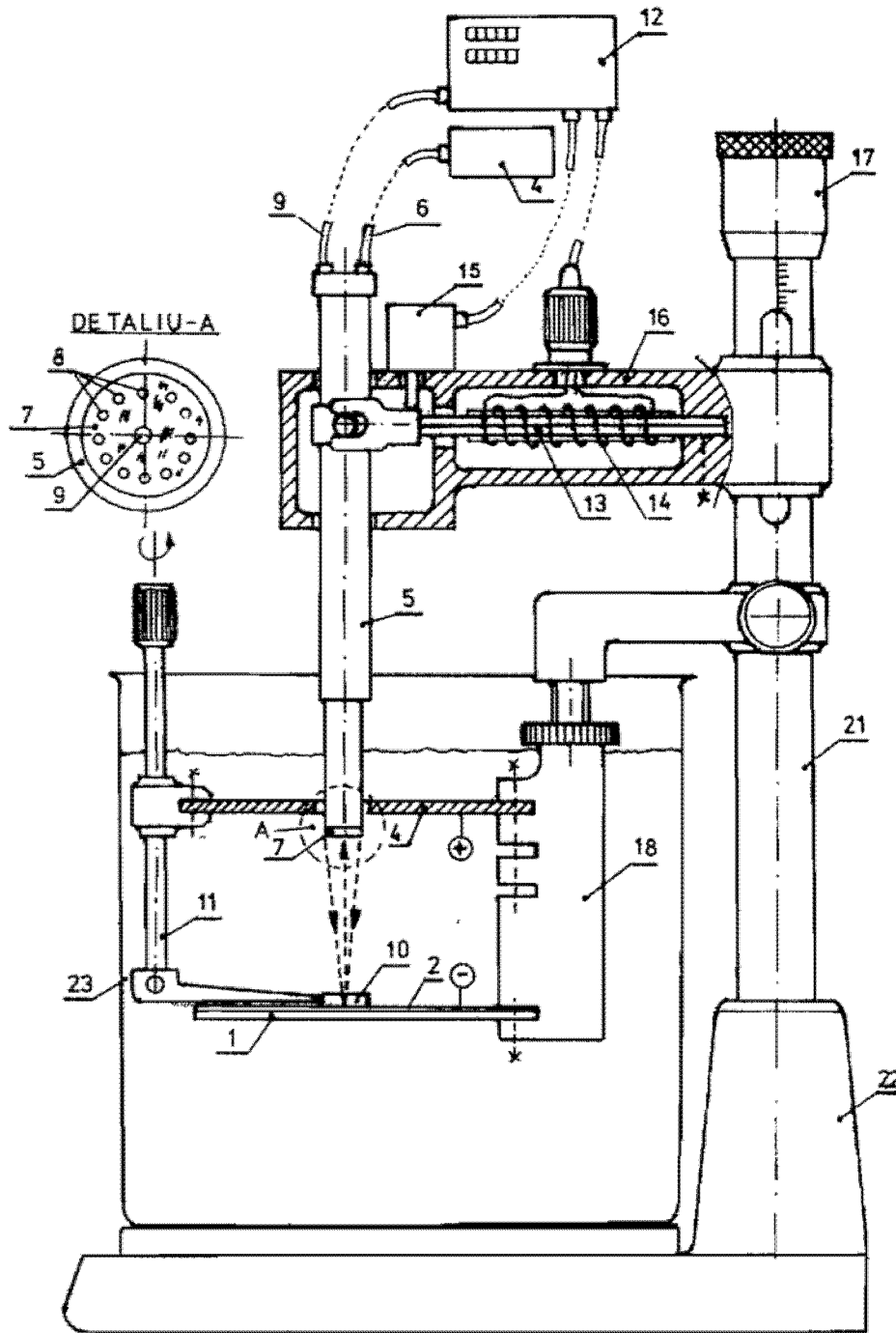


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 334/2014