



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00899

(22) Data de depozit: 13.09.2011

(41) Data publicării cererii:
30.05.2013 BOPI nr. 5/2013

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE - CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ILIE CRISTINEL IOAN, ALEEA CALLATIS
NR.10, BL.D 8, AP.66, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• POPA MARIUS, ALEEA LEORDA NR.3,
BL.MP1A, SC.D, AP.36, ET.2, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CHIRIȚĂ IONEL, STR. IZVORUL
TROTUȘULUI NR.2, BL.D8, SC.4, ET.3,
AP.37, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• TÂNASE NICOLAE, STR. PRINCIPALĂ,
COMUNA ADUNAȚII COPĂCENI, GR, RO;
• PRIOTEASA PAULA, STR. DOROBANȚI
NR. 43, ROȘIORI DE VEDE, TL, RO

(54) METODĂ DE REALIZARE A ROȚILOR DINȚATE,
MINIATURALE, CU DANTURĂ CU PROFIL CICLOIDAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de realizare a roților miniaturale cu dantură cu profil cicloidal, pentru ceasornicărie și mecanisme micromecanice cu dimensiuni de maximum 1 mm. Metoda constă din realizarea unui șablon, constând dintr-un suport rigid acoperit cu un strat conductor pe care s-a depus un strat de lac fotosensibil, în care este marcată configurația viitoarei roți dințate, cu o rază laser produsă de o sursă UV, apoi

suportul rezultat este plasat într-o baie galvanică în care spațiile goale sunt umplute prin electrodepunere, după care lacul fotosensibil rămas este îndepărtat prin procedee chimice sau în plasmă, în funcție de foto-rezistul utilizat.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Metoda de realizare a rotilor dintate miniaturale cu dantura cu profil cicloidal

Inventia se refera la o metoda de realizare a rotilor dintate miniaturale cu dantura cu profil cicloidal, folosite in industria de ceasnornicarie si in mecanismele de micromecanica, a caror dimensiuni nu depasesc un milimetru grosime. Prin aceasta metoda se realizeaza si roti cu profil in evolventa, metoda putand fi folosita la realizarea cu usurinta si fara dispozitive sau aparatura suplimentare pentru orice fel de profil, descris de o curba data.

Se cunosc si se folosesc diferite metode de realizare a rotilor dintate miniaturale: prelucrarea mecanica pe masini specializate, cu scule profilate corespunzator si realizarea prin turnare in matrite de injectie. Ambele metode prezinta urmatoarele dezavantaje:

- dificultatea de a realiza prelucrari precise datorita dimensiunilor reduse ale pieselor;
- dificultatea de a realiza prin prelucrari mecanice curbe complexe, cu mai multe puncte de inflexiune, fiecare fiind descrisa de o anumita ecuatie matematica.

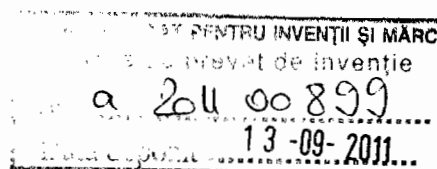
Profilul cicloidal este utilizat in mecanismele de mecanica fina, deoarece, spre deosebire de profilul in evolventa, permite obtinerea unor dimensiuni foarte mici ale angrenajelor. Rotile cu profil cicloidal asigura o angrenare corecta, cu un raport de transmitere constant si au o uzura mica, din cauza contactului unei curbe convexe cu una concava. Tehnologia cunoscuta prezinta dificultati din urmatoarele puncte de vedere: executia danturii, avand un profil cu punct de inflexiune, duce la o productie imprecisa si neeconomica; rotile de schimb trebuie executate cu aceeasi ruleta (pe langa modul si numarul de dinti, aici trebuie sa se tina seama si de raza ruletei).

Problema pe care o rezolva inventia consta in faptul ca prin aceasta metoda se realizeaza si roti cu profil in evolventa, metoda este simpla si fara dispozitive sau aparatura suplimentara pentru orice fel de profil, descris de o curba data. Conform inventiei aceasta metoda nu foloseste prelucrari mecanice pentru a obtine profile complicate ale danturii rotilor dintate, si foloseste pentru realizarea rotilor dintate o tehnologie neconventionala. Metoda, conform inventiei, consta din combinarea, in succesiune logica, a tehnologiei de litografie cu cea de depunere galvanica in straturi groase, de pana la un milimetru grosime.

Metoda de realizare a rotilor dintate miniaturale cu dantura cu profil cicloidal, conform inventiei, inlatura dezavantajele mentionate, prin aceea ca: un strat de lac fotosensibil depus pe un suport rigid acoperit cu un strat conductor, in care este „sapata” cu o raza laser produsa de sursa UV configuratia viitoarei roti dintate miniaturale cu profil cicloidal, se realizeaza un sablon, suportul acoperit cu lac fotosensibil ramas este apoi plasat intr-o baie galvanica, unde spatiile goale sunt „umplute” prin electrodepuneri, dupa depunere, lacul fotosensibil ramas este inlaturat prin procedee chimice, sau in instalatii cu plasma, functie de fotorezistul utilizat, rezultând roti dintate miniaturale cu profil cicloidal precise cu grosime maxima 1 mm, aceste roti dintate miniaturale cu profil cicloidal sunt utilizate ca piese finite in diverse dispozitive sau ca si scule in vederea unei operatii ulterioare de stantare intr-un material mai moale.

Avantajele metodei conform inventiei sunt:

- Se pot obtine piese cu grosimi mici, de pana la un milimetru;
- Geometria nu este limitata de complexitatea curbei ce descrie profilul dintelui;
- Dimensiunile pieselor care pot fi obtinute pot fi foarte mici, putand configura detalii submicronice;
- Se pot obtine piese de mici dimensiuni cu costuri mult mai scazute decat prin prelucrare mecanica sau turnare prin injectie.



In continuare se prezinta un exemplu de realizare al inventiei , in legatura cu figura 1 care reprezinta etapele metodei dupa cum urmeaza:

- a) alegerea suportului rigid;
- b) depunerea materialului conductor;
- c) depunerea lacului fotosensibil (fotorezist);
- d) expunerea cu laser cu lumina UV;
- e) developarea;
- f) depunerea galvanica;
- g) inlaturarea lacului fotosensibil ramas;
- h) inlaturarea suportului si obtinerea piesei finite.

Conform inventiei, metoda de realizare a rotilor dintate miniaturale cu dantura cu profil cicloidal porneste cu alegerea suportului rigid 1 in figura 1, pe care se vor realiza piesele. Suportul rigid 1 trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa aiba o planeitate foarte buna;
- sa fie stabil termic;
- sa permita depunerea materialului conductor pe el.

Suportul rigid 1 se realizeaza din sticla, siliciu, polimeri, sau chiar din materiale conductoare electric (metale), caz in care etapa (b) a metodei nu se mai efectueaza.

Depunerea materialului conductor 2 in figura 1, este necesara pentru a permite depunerea galvanica ulterioara. Grosimea stratului nu depaseste uzual un micrometru.

La etapa (c) are loc depunerea lacului fotosensibil 3 in figura 1, de a carui grosime depinde grosimea rotilor dintate miniaturale cu profil cicloidal finite de max. 1mm.

La etapa (d) se realizeaza expunerea laser. Se foloseste procedura de expunere tip „scriere directa” (direct writting), in care raza laser produsa de sursa UV 6 in figura 1, urmareste si impresioneaza lacul fotosensibil 3 in conformitate cu desenul de executie al rotii dintate miniaturale cu profil cicloidal 5. Avantajul major al expunerii laser consta in eliminarea unor prelucrari mecanice de foarte mare precizie si dificultate care sa permita realizarea profilului danturii.

Scrierea directa foloseste o metoda de baleere matriciala pentru a expune substratul. De aceea, timpul de scriere pentru o anumita configuratie de sablon nu depinde de factorul de umplere al structurii, ca in tehnologia vectoriala, ci numai de suprafata totala a desenului.

Se expune cu usurinta orice tip de profil, oricat de complicat, prin transfer CAD - CAM, de la desenul de executie al rotii dintate miniaturale cu profil cicloidal 5, realizat cu un program tip CAD, la programarea sistemului laser pentru a expune configuratia dorita de roata dintata 5, realizata cu un program tip CAM.

La etapa (e) se realizeaza developarea, in urma careia este inlaturat stratul de lac fotosensibil expus, rezultand sablonul rotii dintate miniaturale cu profil cicloidal 5 (sau pentru alt reper metalic) care urmeaza sa fie executata.

La etapa (f) se depune galvanic metalul - pozitia 5 in figura 1, din care alegem sa fie confectionata roata dintata miniaturale cu profil cicloidal 5 (sau alt reper metalic), acesta umpland golurile lasate in sablon dupa developare.

La etapa (g) se inlatura lacul fotosensibil ramas 4 in figura 1, care a format sablonul pentru roti dintate miniaturale cu profil cicloidal 5, pentru a putea extrage piesele de pe suport.

La etapa (h) se extrag piesele de pe suportul rigid. Pe acelasi suport se executa mai multe roti dintate miniaturale cu profil cicloidal 5 (sau alt reper metalic) in acelasi timp, uzual dimensiunile placutelor suport fiind de 4, 6 sau 8 inch. Daca se utilizeaza intreaga suprafata a suportului se pot realiza simultan mii de piese, costul individual al acestora rezultand foarte mic.

Prin aplicarea acestei metode: se obtin roti dintate cu dimensiuni foarte mici, putand configura detalii submicronice; exista posibilitatea extinderii metodei la orice alt tip de curba care

caracterizeaza profilul, geometria piesei nefiind limitata de complexitatea acesei curbe; realizarea curbei care descrie profilul danturii prin procedura de expunere laser de tip "scriere directa", conduce la eliminarea necesitatii obtinerii profilului danturii prin utilizarea unor prelucrari mecanice de foarte mare precizie si dificultate datorate dimensiunilor foarte reduse ale pieselor; exista posibilitatea obtinerii simultane a unui numar foarte mare de piese (de ordinul miilor), identice sau diferite, pe acelasi suport.

Revendicare

Metoda de realizare a rotilor dintate miniaturale cu dantura cu profil cicloidal conform inventiei, caracterizat prin aceea ca: un strat de lac fotosensibil (3) depus pe un suport rigid (1) acoperit cu un strat conductor (2), in care este „sapata” cu o raza laser produsa de sursa UV (6) configuratia viitoareii roti dintate miniaturale cu profil cicloidal (5), se realizeaza un sablon, suportul acoperit cu lac fotosensibil ramas (4) este apoi plasat intr-o baie galvanica, unde spatiile goale sunt „umplute” prin electrodepuneri, dupa depunere, lacul fotosensibil ramas (4) este inlaturat prin procedee chimice, sau in instalatii cu plasma, functie de fotorezistul utilizat, rezultând roți dintate miniaturale cu profil cicloidal (5) precise cu grosime maxima 1 mm, aceste roți dintate miniaturale cu profil cicloidal (5) sunt utilizate ca piese finite in diverse dispozitive sau ca si scule in vederea unei operatii ulterioare de stantare intr-un material mai moale.

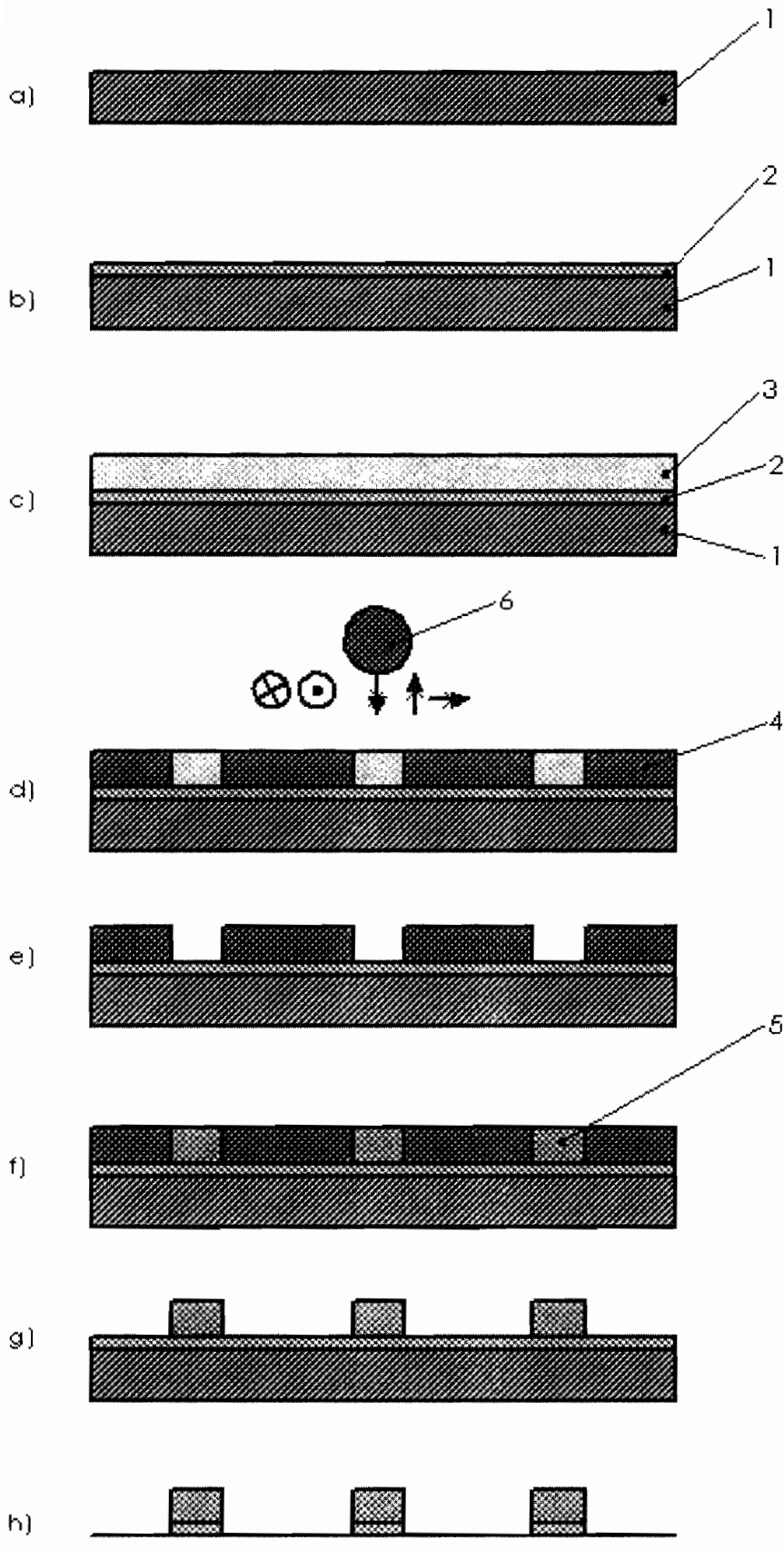


Fig. 1