



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01136

(22) Data de depozit: 19.11.2010

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
FIZICA MATERIALELOR,
STR.ATOMIȘTILOR NR.105 BIS,
MĂGURELE, IF, RO

(72) Inventatori:
• NICIU HORAȚIU, ȘOS.PANDURI NR.60,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• NICIU DANIELA, ȘOS.PANDURI NR.60,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;

• POPESCU MIHAI,
ALEEA COMPOZITORILOR NR.11,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• LORINCZI ADAM, ALEEA POSTĂVARUL
NR.4, BL.C4, AP.86, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• VELEA ALIN, STR.C.A.ROSETTI NR.41,
BL.B5, SC.C, ET.3, AP.14, CORABIA, OT,
RO;
• MANEA ADRIAN,
STR.VLĂDULESCU CRISTEA NR.9,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• LĂZĂRESCU MIHAI, STR.TÂRGU NEAMȚ
NR.24, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDU PENTRU OBTINEREA DE MICROELEMENTE
OPTICE PENTRU INFRAROȘU DIN STICLĂ CALCOGENICĂ

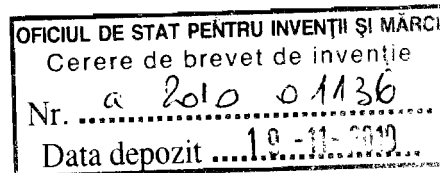
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu pentru obținerea unor elemente optice utilizate pentru domeniul infraroșu. Procedeu conform invenției constă din topirea bilelor din sticlă din As_2S_3 , în matrițe din aluminiu, prin tratament termic într-o incintă formată dintr-un tub transparent de cuarț, vidat la 2×10^{-5} torr și încărcat cu argon la 1,1 at, într-o instalație de încălzire inductivă cu o putere maximă de 30 kW, într-un interval de frecvență

de 50...300 kHz, la o temperatură de 360...491°C, după care matrițele din aluminiu sunt dizolvate într-o soluție 12% de HCl, din care rezultă microelemente optice, care sunt spălate în apă distilată, sortate și evaluate microscopic.

Revendicări: 1
Figuri: 1





DESCRIEREA INVENȚIEI

PROCEDEU PENTRU OBTINEREA DE MICROELEMENTE OPTICE PENTRU INFRAROSU DIN STICLA CALCOGENICA

DOMENIUL TEHNIC IN CARE POATE FI APLICATA INVENȚIA

Invenția se referă la un procedeu de obtinere a microelementelor optice cu suprafețe sferice, asferice și de forma prismatică, pentru domeniul infrarosu al spectrului. Microelementele optice care se obțin prin procedeul descris în prezenta invenție sunt din sticla de As_2S_3 , care au o transmisie în domeniul IR până la 12 μm .

Microlentilele din sticla de As_2S_3 sunt utilizate în circuitele electronice în infrarosu, în domenii ca tehnologia informației, microimagistica și tomografiile medicale.

PREZENTAREA STADIULUI TEHNICII

Microlentilele sunt, în general, lentile cu diametre mai mici de un milimetru. Dimensiunile mici ale lentilelor obliga la un design simplu, care poate da o bună calitate optică. O microlentila tipică poate fi un singur element cu suprafață plană și una de suprafață convexă sferică pentru a refracta lumina. Lentile mai sofisticate pot utiliza suprafețe asferice, iar altele pot folosi mai multe straturi de material optic pentru a atinge performanțele lor de proiectare [Hooke R, *Preface to Micrographia*. The Royal Society of London, 1665].

Un alt tip de microlentile are două suprafețe plan-paralele și acțiunea de focalizare este obținută printr-o variație a indicelui de refracție în lentilă. Acestea sunt cunoscute ca lentile gradient-index (GRIN). Unele microlentile îmbină cele două efecte, variația indicelui de refracție și forma de suprafață.

O altă clasă de microlentile, cunoscută sub numele de micro-lentile Fresnel, concentrează lumina de refracție într-un set de suprafețe curbe concentrice. Aceste lentile se pot obține foarte subțiri și ușoare [Borrelli, N F. *Microoptics technology: fabrication and applications of lens arrays and devices*. Marcel Dekker, New York, 1999].

Microlentilele optice binare focalizează lumina prin difracție. Ele au caneluri cu margini în trepte sau multistrat. Au avantajul în fabricarea și replicarea lor, prin utilizarea proceselor standard din industria semiconductoare, cum ar fi fotolitografia și RIE (reactive ion etching).

Topirea sub presiune a elementelor optice din sticla este o metodă cercetată îndeosebi pentru obținerea microlentilelor cu suprafețe asferice sau complexe. [U.S. Patent No. 4,929,265 (1990)].

PREZENTAREA PROBLEMEI TEHNICE, PE CARE O REZOLVA INVENȚIA

Prin topirea sticlei din As_2S_3 în matrita metalică, această sticlă calcogenică adera ferm la matrita. Microlentilele nu pot fi scoase din matrita fără să fie distruse. Prin procedeul descris în prezenta invenție microlentilele profilate în forme diferite sunt obținute intacte după profilarea lor prin încălzire în matrite metalice.

EXPUNEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la un procedeu de obținere a elementelor optice de infraroșu, și anume, a microelementelor optice cu suprafețe sferice, asferice și de formă prismatică, din sticla de As_2S_3 .

Au fost executate matrite din Al cu dimensiunile de $10 \times 10 \times 1,5$ mm, în care au fost obținute prin indentare alveole sferice cu diametrul între 100-500 μm și prismatice, piramide cu baza patrata de $350 \times 350 \mu m$.

În alveolele practicate pe placile de Al au fost introduse microbile sferice cu diametrul adecvat.

Având în vedere că sticla de As_2S_3 are $T_g = 192,2^\circ C$ și este considerată a fi adusă în stare lichidă după $310^\circ C$, au fost încălzite matritele încărcate cu microbile din As_2S_3 , în atmosfera protectoare de argon, într-o instalație de încălzire inductivă cu o putere maximă de 30 kW. Domeniul de frecvență este acordabil în funcție de conductivitatea susceptoriului: 50-300 kHz.

Incinta instalației este formată dintr-un tub din cuarț transparent, cu diametrul 80 mm și lungimea de 500 mm, detașabilă prin acționare hidraulică manuală. Este dotată cu manometre pentru vid și presiune atmosferică și cu racorduri pentru introducerea de amestecuri de gaze și evacuare.

A fost executată o nacela din grafit, în care sunt introduse matritele din aluminiu, încărcate cu microbile din sticla de As_2S_3 . A fost etalonată temperatura obținută pe nacela, în funcție de puterea indusă.

Incinta se videază la 2×10^{-5} torr. Se introduce în incinta Ar 99,999 % la 1,1 atm.

Se efectuează tratamentul termic în atmosfera protectoare de argon între min. $360^\circ C$ și max. $491^\circ C$, în funcție de forma suprafeței.

Sticla de As_2S_3 profilată adera ferm la matrita. Matritele din Al sunt dizolvate în soluție de HCl 12 %, iar microelemente optice pentru infraroșu din sticla calcogenică obținute se spală în apă distilată, se sortatează și se evaluează.

INDICAREA MODULUI IN CARE INVENȚIA POATE FI EXPLOATATĂ INDUSTRIAL

Procedeul pentru obtinerea de microelemente optice pentru infrarosu din sticla calcogenica descris de inventie este versatil, permitand obtinerea mai multor tipodimensiuni de lentile si este productiv.

Faptul ca matritele nu se pot refolosi este compensat prin procentul ridicat de scoatere a microlentilelor din matrite (aproape de 100%) si prin valoarea lor economica ridicata.

In functie de aplicatie, microelementele optice pentru infrarosu din sticla calcogenica obtinute prin procedeul descris de inventie pot fi utilizate ca atare sau in functie de cerintele beneficiarului pot urma un flux tehnologic de prelucrare optica.

PREZENTAREA AVANTAJELOR INVENȚIEI IN RAPORT CU STADIUL TEHNICII

Topirea sub presiune a elementelor optice din sticla necesita o ridicare a temperaturii putin peste T_g si o reducere la minim a contactului intre sticla si matrita pentru a evita aderarea sticlei de As_2S_3 la matrita metalica. Prin procedeul descris in prezenta inventie sticla de As_2S_3 poate fi incalzita pana la $491^\circ C$ si de asemenea poate fi tinuta in contact cu matrita din aluminiu max. 105 min. Microlentilele profilate in forme diferite sunt obtinute intacte dupa profilarea lor prin incalzire in matrite metalice.

PREZENTAREA DETALIATA A OBIECTULUI INVENȚIEI

Au fost executate matrite din Al cu dimensiunile de $10*10*1,5$ mm, in care au fost obtinute prin identare alveole sferice cu diametrul intre $100-500 \mu m$ si prismatice, piramide cu baza patrata de $350*350 \mu m$.

In alveolele practicate pe placile de Al au fost introduse microbile sferice cu diametrul adecvat.

Exemplul 1

Cu cat temperatura este mai ridicata, topitura uda mai bine metalul si ia forma matritei fara a fi nevoie pentru profilarea lentilei de exercitarea unei presiuni.

Domeniul de frecvență al generatorului este acordat la 200 kHz.

Instalatia a fost vidata la 2×10^{-5} torr. A fost introdus in incinta Ar 99,999 % la 1,1 atm.

Se efectueaza tratamentul termic in atmosfera protectoare de argon conform parametrilor de lucru din tabelul 1.

Tabel 1. Temperatura nacelei din grafit in functie de puterea indusa si timpul de operare

| Putere | Timp | Temperatura |
|---------------|-------------|--------------------|
| (%) | min. | (°C) |
| 50,00 | 65 | 410,00 |
| 43,00 | 60 | 357,80 |
| 17,57 | 30 | 192,20 |
| 10,00 | 20 | 172,00 |
| 5,00 | 10 | 164,00 |
| 0,00 | 0 | 60,00 |

Sticla de As_2S_3 a umplut lacasurile matritei si a aderat ferm la matrita. Matritele din Al au fost dizolvate in sol. HCl 12 %, timp = 30min. Sticla de As_2S_3 este stabila chiar in solutii puternic acide.

Microelementele optice pentru infrarosu din sticla calcogenica cu suprafete asferice obtinute au fost spalate in apa distilata, sortate si evaluate la microscopul Alpha XJL-2ARP Elektro Optica.

Exemplul 2

Pentru obtinerea unor forme complexe, tratamentul termic a fost modificat, cu trecerea pentru scurt timp a pragului de temperatura de $410^{\circ}C$, peste care presiunea de vapori a As_2S_3 devine sesizabila prin depunerile galbui la peretele din sticla de cuarț al instalatiei de tratament termic in atmosfera de argon.

A fost vidata instalatia la 2×10^{-5} torr. A fost introdus in incinta Ar 99,999 % la 1,1 atm.

Domeniul de frecvență al generatorului este acordat la 200 kHz.

Se efectueaza tratamentul termic in atmosfera protectoare de argon conform parametrilor de lucru din tabelul 2.

Tabel 2. Temperatura nacelei din grafit in functie de puterea indusa si timpul de operare

| Putere | Timp | Temperatura |
|---------------|-------------|--------------------|
| (%) | min. | (°C) |
| 65,00 | 67 | 491,00 |
| 60,00 | 65 | 464,00 |
| 55,00 | 63 | 437,00 |
| 50,00 | 60 | 410,00 |
| 47,30 | 55 | 392,00 |
| 35,00 | 45 | 298,00 |
| 0,00 | 0 | 60,00 |

Sticla de As_2S_3 a umplut lacasurile matritei si a aderat ferm la matrita. Matritele din Al au fost dizolvate in sol. HCl 12 %, timp = 30 min. In solutie raman microlentilele din sticla de As_2S_3 .

19 -11- 2010

Microlentilele astfel obtinute au fost spalate in apa distilata, sortate si evaluate la microscopul Alpha XJL-2ARP Elektro-Optika.

Au fost obtinute microelemente optice pentru infrarosu de tip calota sferica si prismatice.

Exemplul 3

Experimentarile care au fost efectuate in continuare au avut in vedere testarea deformarii microbulelor cu care sunt incarcate matritele, in timp, la temperaturi la care presiunea de vapori a sticlei de As_2S_3 este redusa si nu se observa depuneri pe incinta din sticla de cuarț a instalatiei de tratament termic.

A fost vidata instalatia la 2×10^{-5} torr. A fost introdus in incinta Ar 99,999 % la 1,1 atm.

Domeniul de frecvență al generatorului este acordat la 200 kHz.

Se efectueaza tratamentul termic in atmosfera protectoare de argon conform parametrilor de lucru din tabelul 3.

Tabel 3. Temperatura nacelei din grafit in functie de puterea indusa si timpul de operare

| Putere | Timp | Temperatura |
|--------|------|-------------|
| (%) | min. | (°C) |
| 42 | 105 | 351,75 |
| 43 | 77 | 360,13 |
| 42 | 60 | 351,75 |
| 41 | 45 | 343,38 |
| 40 | 40 | 335,00 |
| 39 | 25 | 332,00 |
| 37 | 10 | 315,00 |
| 0 | 0 | 60,00 |

Sticla de As_2S_3 a umplut lacasurile matritei si a aderat ferm la matrita. Matritele din Al au fost dizolvate in sol. HCl 12 %, timp = 30 min. Elementele optice de infrarosu au fost spalate in apa distilata, sortate si evaluate la microscopul Alpha XJL-2ARP Elektro Optics.

Au fost obtinute microelemente optice pentru infrarosu de tip cu forma complexa, avand o suprafata sferica si una asferica si prismatice.

REVENDICĂRI

1. Un procedeu pentru obtinerea de microelemente optice pentru infrarosu din sticla calcogenica, caracterizat prin aceea că:

(a) microelementele optice care se obtin prin procedeu descris in prezenta inventie sunt din sticla de As_2S_3 ;

(b) microelementele optice care se obtin prin procedeu descris in prezenta inventie au suprafete sferice si asferice cu diametrul intre 100-500 μm si prismatice, piramide cu baza patrata de 350 $\mu m \times 350 \mu m$;

(c) microelementele optice care se obtin prin procedeu descris in prezenta inventie sunt obtinute intacte, dupa profilarea lor prin incalzire in matrite metalice din aluminiu, prin dizolvarea matritelor din aluminiu in solutie de HCl 12 %.

FIGURI SI DESENE

