(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMÂNIA

(11) RO 129796 A2
(51) Int.Cl.
G01J 4/00 (2006.01);
G01N 21/21 (2006.01)

(12) **CERERE DE BREVET DE INVENŢIE**

(21) Nr. cerere: **a 2013 00207**

(22) Data de depozit: **08.03.2013**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2014 BOPI nr. **9/2014**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL DE CHIMIE MACROMOLECULARĂ "PETRU PONI"**,
ALEEA GRIGORE GHICA VODĂ NR.41 A, IAŞI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **SOCOLIUC VLAD-MIRCEA**,
STR. ANA IPĂTESCU NR. 21, BL. 28, SC. A, AP. 2, TIMIŞOARA, TM, RO

(54) **METODĂ PE BAZĂ DE LICHID MAGNETIC PENTRU REGLAREA UNGHIULUI DINTRE DIRECŢIA DE POLARIZARE A UNUI FASCICUL LASER ŞI DIRECŢIA VECTORULUI INTENSITĂŢII UNUI CÂMP MAGNETIC GENERAT DE UN ELECTROMAGNET**

(57) **Rezumat:**

Invenţia se referă la o metodă pentru reglarea unghiului dintre direcţia de polarizare a unui fascicul laser şi direcţia vectorului intensităţii unui câmp magnetic generat de un electromagnet, cu aplicabilitate în domeniul construcţiei instrumentelor de caracterizare magneto-optică a materialelor. Metoda conform invenţiei se bazează pe folosirea unui traductor cu lichid magnetic, al cărui răspuns la acţiunea câmpului magnetic extern dispare atunci când unghiul dintre direcţia de polarizare a fasciculului laser şi direcţia vectorului intensităţii câmpului magnetic este de 54°44'.

Revendicări: 1
Figuri: 1

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

RO 129796 A2

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Cerere de brevet de invenţie
Nr. a 2013 00207
Data depozit 08-03-2013

DESCRIEREA INVENŢIEI

cu titlul: Metodă pe bază de lichid magnetic pentru reglarea unghiului dintre direcţia de polarizare a unui fascicul laser şi direcţia vectorului intensităţii unui câmp magnetic generat de un electromagnet.

Domeniu de aplicare: Invenţia se referă la o metodă pentru reglarea unghiului dintre direcţia de polarizare a unui fascicul laser şi direcţia vectorului intensităţii unui câmp magnetic generat de un electromagnet, cu aplicabilitate în domeniul construcţiei instrumentelor de caracterizare magneto-optică a materialelor.

Stadiul cunoscut al tehnicii, problemele tehnice rezolvate: Pentru simplitatea descrierii vom considera cazul unui generator laser de lumina nepolarizată, iar polarizarea fasciculului se face cu ajutorul unui polarizor fixat într-o montură de rotaţie cu vernier. Metoda uzuală se bazează pe doua etape principale de reglare: 1. alinierea direcţiei principale a analizorului paralel cu direcţia câmpului magnetic, după care: 2. reglarea la extincţie a unghiului dintre direcţiile principale ale polarizorului şi analizorului. Obiectivul principal al metodei este de a realiza reglarea cu o precizie maximă a perpendicularităţii dintre direcţiile principale ale polarizorului şi analizorului, după care, utilizând montura de rotaţie cu vernier a polarizorului, se poate regla la orice valoare unghiul dintre direcţia de polarizare a fasciculului şi direcţia vectorului intensităţii câmpului magnetic. Dificultăţile de aplicare a acestei metode derivă din exigenţele de precizie impuse de cele două etape de reglare menţionate anterior. Dificultăţile legate de etapa 1 sunt determinate de necesitatea alinierii direcţiei principale a analizorului paralel cu câmpul magnetic, cu ajutorul unui traductor vectorial de câmp magnetic (sondă cu efect Hall sau un ac magnetic). Pentru realizarea etapei 2, având în vedere dependenţa de pătratul cosinusului unghiului dintre polarizor şi analizor a intensităţii luminoase transmise,

este nevoie de o metodă fotometrică foarte sensibilă, care necesită pe de o parte un fotodetector de mare sensibilitate precum şi metode avansate de creştere a raportului dintre semnal si zgomot, cum ar fi detecţia lock-in. Dacă în prezent se găsesc pe piaţă, la preţuri accesibile, monturi de rotaţie cu vernier cu precizii de ordinul a 0°10', imprecizia datorată cauzelor enumerate mai sus poate ajunge la ordinul gradelor. Invenţia propusă elimină complet etapa 1, iar pentru etapa 2 dă o soluţie de detecţie fotometrică ce elimină necesitatea utilizării pe de o parte a unui fotodetector de mare sensibilitate şi pe de altă parte a unor procedee de condiţionare de semnal.

Prezentarea principală a invenţiei: Metoda, conform invenţiei, se bazează pe proprietaţile magneto-optice ale lichidelor magnetice. Lichidele magnetice sunt dispersii coloidale de nanoparticule magnetice monodomenice (pentru detalii a se consulta lucrarea: *D. Bica, "Preparation of magnetic fluids for various applications", Romanian Reports in Physics 47 (1995) pp.265–272*). Datorită anizotropiei de formă precum şi a momentului magnetic permanent al nanoparticulelor magnetice, lichidele magnetice prezintă o anizotropie optică indusă magnetic. Faţă de cazul absenţei unui câmp magnetic extern, la aplicarea unui câmp magnetic, un fascicul laser care se propagă perpendicular pe câmp va fi absorbit mai mult dacă este polarizat paralel cu câmpul, respectiv va fi absorbit mai puţin dacă este polarizat perpendicular cu câmpul. Absorbţia fasciculului laser este independentă de intensitatea câmpului magnetic doar atunci când unghiul dintre direcţia de polarizare a fasciculului şi direcţia vectorului intensităţii câmpului magnetic este de 54°44' (pentru detalii a se consulta lucrarea: *P. Kopcansky, D. Macko, D. Horvath, M. Kasparkova, T. Tima, "Study of magneto-optical effects in a damping-oil-based magnetic fluid in the infrared region", Journal of Magnetism and Magnetic Materials 122 (1993) pp.150–153*). Ca urmare, un strat subţire, cu o grosime de ordinul a 0.1mm, de lichid magnetic cu o concentraţie volumică de nanoparticule magnetice de aproximativ 1% poate fi utilizat, în locul analizorului din metoda uzuală prezentată mai sus, ca traductor pentru unghiul dintre direcţia de polarizare a fasciculului şi direcţia vectorului intensităţii câmpului magnetic. Traductorul cu lichid magnetic se realizează prin umplerea cu lichid magnetic a unei cuve optice cu un drum optic de 0.1mm.

Prezentarea exemplului de realizare a invenţiei: În continuare se prezintă un exemplu de aplicare a metodei conform invenţiei. Configuraţia spatială a instrumentelor este prezentată în Figura 1: L – laserul, P - polarizorul în montura de rotaţie cu vernier, $\vec{P}$ - direcţia principală a

polarizorului, F- fasciculul laser, $\vec{H}$ câmpul magnetic, EM – electromagnetul, TLM - traductorul cu lichid magnetic, FD – fotodetector, ψ - unghiul dintre direcţia principală a polarizorului ($\vec{P}$) şi vectorul intensităţii câmpului magnetic ($\vec{H}$). Ajustarea la incidenţă normală a fasciculului laser pe traductorul cu lichid magnetic se realizează prin orientarea acestuia cu ajutorul fasciculului reflectat. Se va regla orientarea polarizorului la un unghi apropiat de 54°44'. Fotodetectorul va măsura intensitatea luminoasă a fasciculului emergent din traductorul cu lichid magnetic. Se va lua ca nivel de referintă indicaţia fotodetectorului în absenţa câmpului magnetic, după care se va cupla electromagnetul. Dacă intensitatea luminoasă va creşte la cuplarea câmpului, înseamnă că unghiul de polarizare este mai mare decât 54°44'. Dacă intensitatea luminoasă va scădea la cuplarea câmpului, înseamnă că unghiul de polarizare este mai mic decât 54°44'. Se decuplează câmpul şi se roteste polarizorul în sensul corespunzător micşorării răspunsului fotodetectorului, după care se recuplează câmpul. Operaţia se repetă până când indicaţia fotodetectorului nu se mai schimbă la cuplarea / decuplarea câmpului magnetic. În această stare unghiul dintre direcţia principală a polarizorului şi vectorul intensităţii câmpului magnetic este de 54°44'. În continuare, se fixează polarizorul, se slăbeşte montura acestuia în vernier, iar vernierul se reglează la citirea de 54°44', după care se strânge montura polarizorului. După această ultimă operaţiune, polarizarea fasciculului laser faţă de direcţia vectorului intensităţii câmpului magnetic se poate regla folosind indicaţia vernierului monturii polarizorului.

a-2013-00207--
08-03-2013

15

REVENDICAREA INVENŢIEI

cu titlul: Metodă pe bază de lichid magnetic pentru reglarea unghiului dintre direcţia de polarizare a unui fascicul laser şi direcţia vectorului intensităţii unui câmp magnetic generat de un electromagnet.

Revendicare: Metoda pentru reglarea unghiului dintre direcţia de polarizare a unui fascicul laser şi direcţia vectorului intensităţii unui câmp magnetic generat de un electromagnet, **caracterizată prin aceea că**, în scopul creşterii preciziei de reglare unghiulară, foloseşte un traductor pe baza de lichid magnetic a cărui răspuns la acţiunea câmpului magnetic extern dispare atunci când unghiul dintre direcţia de polarizare a fasciculului laser şi direcţia vectorului intensităţii câmpului magnetic este de 54°44'.

a-2013-00207--
08-03-2013

DESENUL DIN DESCRIEREA INVENŢIEI

cu titlu: Metodă pe bază de lichid magnetic pentru reglarea unghiului dintre direcţia de polarizare a unui fascicul laser şi direcţia vectorului intensităţii unui câmp magnetic generat de un electromagnet.

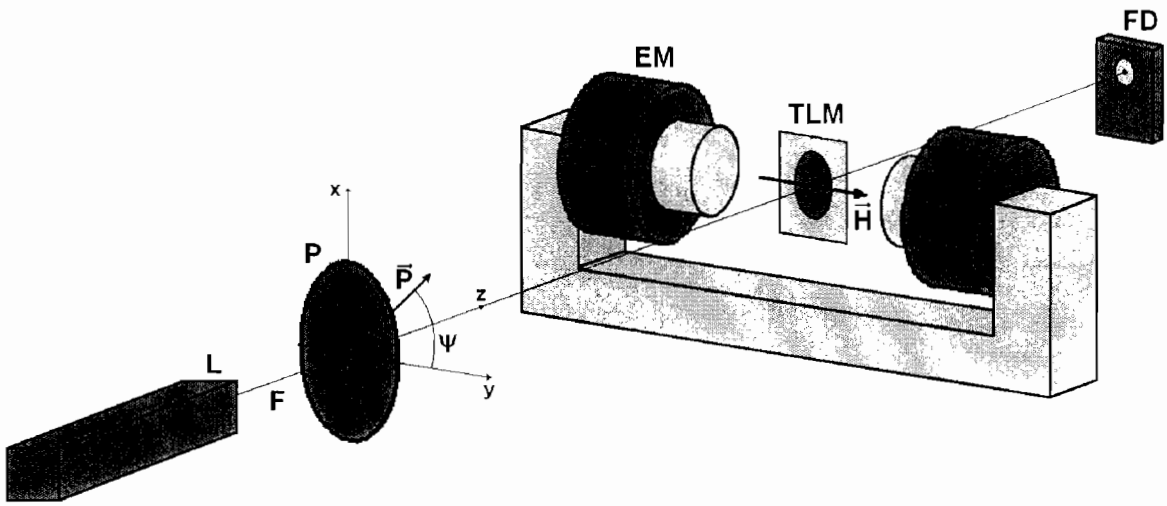

Figura 1