



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00968**

(22) Data de depozit: **25/11/2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2016** BOPI nr. **9/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2011 BOPI nr. **8/2011**

(73) Titular:
• **PRO OPTICA S.A.**,
STR.GHEORGHE PETRAȘCU NR.67,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **URSU VASILE DĂNUȚ**,
ALEEA BARAJUL SADULUI NR.3-5,
BL.N12-N13, SC.B, ET.6, AP.124,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;

• **SOROHAN GEORGETA**, BD. LACUL TEI
NR. 109, BL. 13A, SC. A, AP. 32,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• **STEGARU FĂNEL**, BD.CAMIL RESSU
NR.37, BL. Z4, ET.4, SC.6, AP.78,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 20040085534 A1; US 5684582 A;
RO 122600 B1

(54) **SISTEM SPECTROFOTOMETRIC MODULAR PENTRU
CARACTERIZAREA SPECTRALĂ A COMPONENTELOR
SISTEMELOR OPTICE**



RO 126602 B1

1 Inventția se referă la un sistem spectrofotometric modular pentru caracterizarea
spectrală a componentelor și sistemelor optice.

3 Componentele optice și sistemele optice, denumite în continuare "componente
optice", care pot să fie caracterizate, sunt de două mari categorii:

- 5 - componente fără putere optică (ferestrele, filtrele, prismele);
- componente cu putere optică (lentile, ansambluri de lentile, lentile prismatice,
7 ansambluri de prisme și lentile).

Un alt criteriu important de clasificare a componentelor optice este efectul prismatic
9 al componentei sau așa-numita putere prismatică, caracterizat de proprietatea că direcția
razei principale a fasciculului emergent diferă de direcția razei principale a fasciculului
11 incident. Folosind acest criteriu, componentele optice se pot împărți în două categorii:

- componente fără putere prismatică (ferestre, lentile și sisteme de lentile centrate);
13 - componente cu putere prismatică (prisme, lentile descentrate, ansambluri de
prisme etc.).

15 Ca urmare a acestor împărțiri, se pot distinge patru categorii de componente optice,
respectiv:

- 17 - componente fără putere optică și fără putere prismatică;
- componente fără putere optică, dar cu putere prismatică;
19 - componente cu putere optică, dar fără putere prismatică;
- componente cu putere optică și cu putere prismatică.

21 Orice componentă intră în una dintre aceste categorii, și fiecare categorie are o configura-
re de măsurare care se poate realiza folosind modulele specificate în prezenta invenție.

23 Domeniul de aplicabilitate al invenției este industria optică, laboratoarele de testare
a componentelor și sistemelor optice.

25 Caracterizarea spectrofotometrică este comună multor laboratoare de încercări, din
multe domenii, dar marea lor majoritate sunt din domeniul biologiei, chimiei sau chiar al fizicii,
27 unde se testează fie soluții în cuve, fie probe sub forma unor lame. În multe dintre laboratoarele
de optică se folosesc spectrofotometre de uz general. Acestea permit caracterizarea spectrală
29 numai a probelor sub formă de lame plan paralele într-un montaj de transmisie sau folosind
un montaj pentru reflexie, spectrul de reflexie al unei probe plane la un unghi apropiat de 45°.

31 În ultimii ani, crearea analizorilor spectrali miniaturali a dus la realizarea multor echi-
pamente de analiză spectrală. De aceasta a beneficiat și domeniul caracterizării spectrale
33 ale componentelor optice. Sistemele realizate cunoscute sunt destinate:

- testării componentelor de tip lamă plan paralelă;
35 - testării prin reflexie a acoperirilor protectoare.

Principalele dezavantaje ale sistemelor existente pe plan internațional constau în
37 numărul redus de tipuri de componente optice care pot fi caracterizate folosind sistemele res-
pective, și domeniul spectral relativ îngust pe care se poate face această caracterizare.

39 Prezenta invenție are scopul de a elimina aceste dezavantaje, și de a permite, în prin-
cipiu, caracterizarea spectrală a oricărei componente optice.

41 Un dezavantaj al sistemului propus prin invenție ar putea să fie considerată necesita-
tea efectuării unor proceduri de control al corectitudinii montajului la schimbarea configura-
43 țiilor de măsurare. Desigur că nu se poate pune problema posibilităților verificării tuturor com-
ponentelor optice. Limitările nu sunt de principiu și sunt numai legate de dimensiunile com-
45 ponentelor, de puterea surselor de radiație și de sensibilitatea analizorilor spectrali
disponibili.

47 Domeniul cel mai probabil de aplicare a invenției este acela al componentelor optice
de dimensiuni mici și medii, cu diametrul util cuprins între 2 și 50 mm.

RO 126602 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în caracterizarea spectrală a componentelor optice, cu acoperirea tuturor tipurilor de componente optice existente. Acest sistem trebuie să permită verificarea folosind aceleași surse de radiație și aceiași analizori spectrali ai tuturor tipurilor de componente optice cu un număr minim de module suplimentare necesare.	1 3 5
Sistemul spectrofotometric modular, pentru caracterizarea spectrală a componentelor și sistemelor optice, conform invenției, este alcătuit din următoarele componente:	7
- o sursă de lumină (radiație) de spectru cât mai larg, astfel încât să acopere domeniul spectral al analizorului spectral;	9
- o diafragmă ce are rolul de a reduce distribuția unghiulară a fasciculului emergent din colimator;	11
- un sistem de colimare având în planul focal diafragma, și un obiectiv cât mai bine corectat pentru domeniul spectral al sursei;	13
- o diafragmă variabilă (iris) pentru a regla fasciculul de lumină;	15
- un suport care ține solidare sursa de lumină, diafragma și sistemul optic de colimare, formând brațul de iluminare;	17
- unul sau mai multe suporturi pentru componenta optică de testat;	19
- un obiectiv care asigură colectarea radiației care a trecut prin probă într-o sferă fotometrică;	21
- o sferă fotometrică;	23
- un analizor spectral din categoria cunoscută comercial ca „minispectrofotometre”, caracterizat de un element de intrare constituit dintr-o fibră optică;	25
- un suport care ține solidare obiectivul colector, sfera fotometrică și analizorul spectral, formând brațul de măsurare;	27
- o articulație care asigură rotirea relativă a celor două brațe în jurul unui punct cât mai aproape componenta optică ce este caracterizată. Acest modul asigură posibilitatea caracterizării componentelor optice care au putere prismatică;	29
- una sau mai multe componente mecanice de legătură.	31
Avantajul principal al invenției constă în posibilitatea de caracterizare a componentelor optice cu una sau mai multe axe optice (cu putere prismatică), a componentelor optice cu putere sferică, practic a tuturor tipurilor de componente optice. Aceasta este permisă datorită configurației modulare a sistemului spectrofotometric.	33
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătura și cu fig. 1...4, ce reprezintă:	35
- fig. 1, sistem spectrofotometric modular într-o configurație ce permite caracterizarea spectrală a componentelor optice fără putere prismatică (putere prismatică nulă);	37
- fig. 2, sistem spectrofotometric modular într-o configurație ce permite caracterizarea spectrală a componentelor optice cu putere prismatică nenulă;	39
- fig. 3, sistem în situația în care caracterizează elemente optice fără putere prismatică, de tip lame plan paralele sau lentile;	41
- fig. 4, sistem în situația în care caracterizează o prismă (element fără putere optică, dar cu putere prismatică).	43
Descrierea sistemului spectrofotometric și funcționarea acestuia în configurația de caracterizare spectrală a componentelor optice cu putere prismatică nulă, conform fig. 1, este următoarea:	45
- se aliniază cele două brațe ale spectrofotometrului prin rotirea brațului mobil;	47
- sursa a de radiație emite un fascicul care este limitat de o diafragmă b ;	49
- fasciculul de radiație este colimat cu ajutorul obiectivului c , astfel încât prin probă să treacă raze într-un domeniu limitat de unghiuri;	

RO 126602 B1

- 1 - se limitează diametrul fasciculului cu ajutorul diafragmei **d** variabile, până la diametrul
util al probei, astfel încât fasciculul de radiație să urmeze numai traseul pentru care componenta
3 optică a fost concepută. Orice derogare de la această condiție duce la erori de măsurare;
- se așază piesa optică de caracterizat pe suportul **f** al probei, și se verifică astfel ca
5 fasciculul de radiație să nu fie limitat de o margine a piesei;
- se folosește obiectivul **g** colector, pentru a avea garanția faptului că întreg fasciculul
7 de radiație intră în deschiderea de intrare a sferei **h** fotometrică;
- se îndepărtează piesa de pe suportul **f** al probei, și se verifică din nou, ca întreg,
9 fasciculul care trece de diafragma **d** variabilă și intră în sfera fotometrică;
- se înregistrează răspunsul spectral $S_0(\lambda)$ dat de către analizorul **i** spectral, în
11 această situație;
- se așază piesa optică de caracterizat pe suportul **f** al probei, în poziția stabilită mai
13 sus;
- se înregistrează răspunsul spectral $S(\lambda)$ dat de către analizorul **i** spectral, în această
15 situație;
- se determină transmisia spectrală a componentei optice folosind relația (1).

$$T(\lambda) = \frac{S(\lambda)}{S_0(\lambda)} \quad (1)$$

21 Descrierea sistemului spectrofotometric și funcționarea acestuia în configurația de
23 caracterizare spectrală a componentelor optice cu putere prismatică diferită de zero, conform
fig. 2, este următoarea:

- 25 - sursa **a** de radiație emite un fascicul care este limitat de diafragma **b**;
- fasciculul de radiație este colimat cu ajutorul obiectivului **c**, astfel încât prin probă
27 să treacă raze într-un domeniu limitat de unghiuri;
- se limitează diametrul fasciculului cu ajutorul diafragmei **d** variabile, până la diametrul
29 util al probei, astfel încât fasciculul de radiație să urmeze numai traseul pentru care componenta
optică a fost concepută. Orice derogare de la această condiție duce la erori de măsurare;
31 - se așază piesa optică de caracterizat pe suportul **f** al probei, și se verifică faptul că
fasciculul de radiație nu este limitat de o margine a piesei;
33 - se folosește obiectivul **g** colector, pentru a avea garanția faptului că întreg fasciculul
de radiație intră în deschiderea de intrare a sferei **h** fotometrică;
35 - pentru realizarea condiției de mai sus, se rotește brațul **j** mobil în jurul articulației **k**.
- se îndepărtează piesa de pe suportul **f** al probei, și se verifică din nou că întreg fas-
37 ciculul care trece de diafragma **d** variabilă intră în sfera **h** fotometrică. În acest scop se revine
cu brațul mobil paralel cu brațul fix;
39 - se înregistrează răspunsul spectral $S_0(\lambda)$ dat de către analizorul **i** spectral, în
această situație;
41 - se așază piesa optică de caracterizat pe suportul **f** al probei în poziția precizată mai
sus. În acest scop se rotește brațul **j** mobil în jurul articulației **k**;
43 - se înregistrează răspunsul spectral $S(\lambda)$ dat de către analizorul **i** spectral, în această
situație;
45 - se determină transmisia spectrală a componentei optice folosind relația (1);

RO 126602 B1

- un caz la limită al sistemelor cu putere prismatică poate fi considerat acela al oglinzilor sau, mai general, al sistemelor în care are loc cel puțin o reflexie. În acest caz se poate vorbi despre reflectanta spectrală a componentei optice, care se determină printr-o relație (2), similară cu (1):

$$R(\lambda) = \frac{S(\lambda)}{S_0(\lambda)} \quad (2)$$

Ca exemple tipice de componente optice, care pot fi caracterizate cu ajutorul sistemului care este obiectul invenției, sunt:

- lamele (filtre, ferestre etc.) și lentilele (fig. 3);
- prisme și oglinzile (fig. 4).

Articulația (k) dintre brațul de iluminare și brațul de măsurare permite acoperirea unui sector de 170° , ceea ce face posibilă caracterizarea spectrală a componentelor optice cu putere prismatică, indiferent de unghiul de deviere.

RO 126602 B1

Revendicări

1

3

1. Sistem spectrofotometric modular, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un braț fix de iluminare, format dintr-un suport (e) pe care sunt montate solidar o sursă (a) de radiație, o diafragmă (b) ce are rolul de a reduce distribuția unghiulară a fasciculului emis de sursa (a) de radiație, fasciculul fiind în continuare colimat cu ajutorul unui obiectiv (c), și o diafragmă (d) variabilă, ce limitează diametrul fasciculului rezultat, dintr-unul sau mai multe suporturi (f) de susținere a unei componente de testat, precum și dintr-un braț mobil de măsurare, format dintr-un alt suport (j), pe care sunt așezate solidar un obiectiv (g) care asigură colectarea radiației, ce a trecut prin componenta optică de testat, într-o sferă (h) fotometrică, și un analizor (i) spectral, prevăzut cu un element de intrare constând dintr-o fibră optică, între cele două brațe fiind prevăzută o articulație (k) ce permite rotirea relativă a acestora în jurul unui punct situat cât mai aproape de componenta optică testată.

7

9

11

13

15

17

2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** articulația (k) dintre brațul de iluminare și brațul de măsurare permite acoperirea unui sector de 170°, ceea ce face posibilă caracterizarea spectrală a componentelor optice cu putere prismatică, indiferent de unghiul de deviere.

(51) Int.Cl.

G01J 3/02 (2006.01),

G01J 3/32 (2006.01)

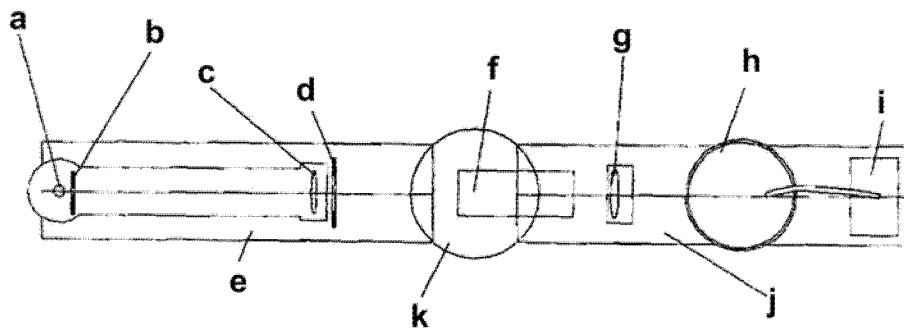


Fig. 1

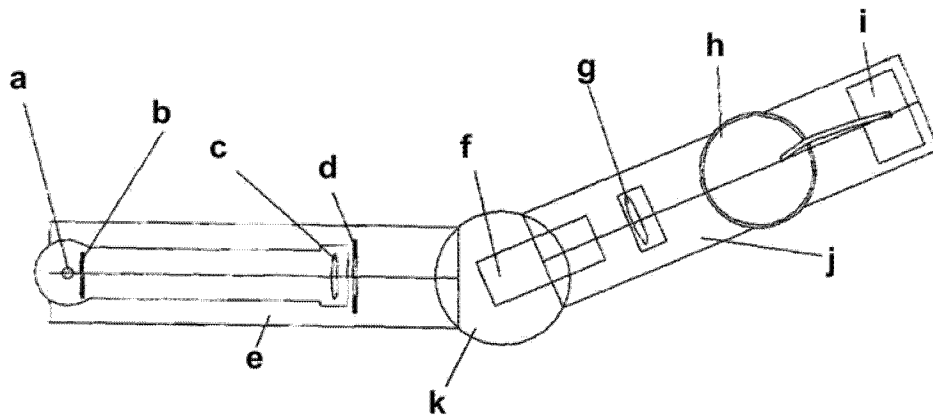


Fig. 2

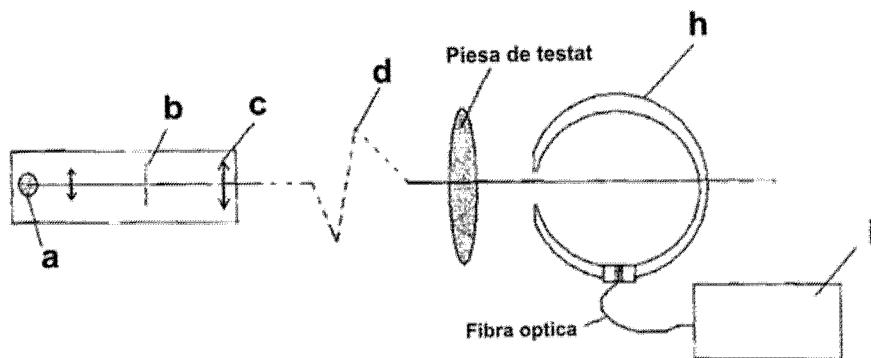


Fig. 3

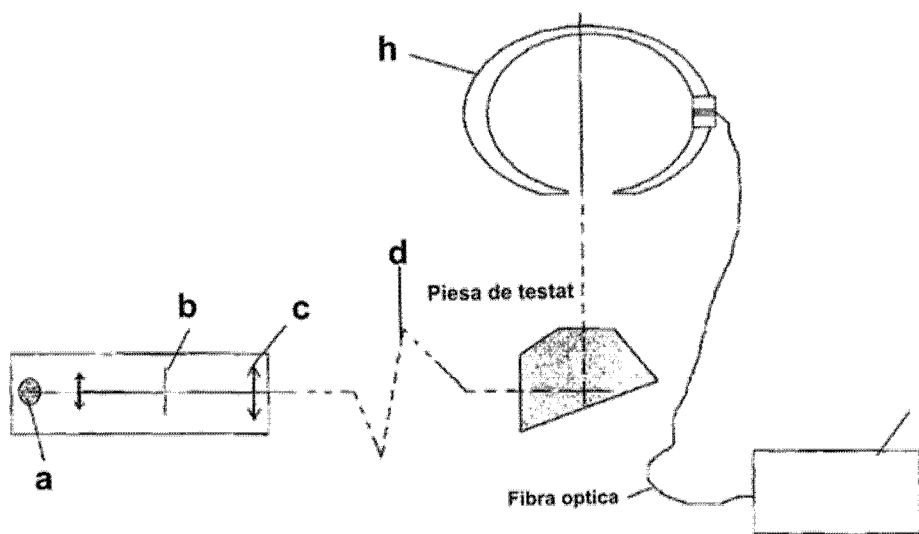


Fig. 4

