

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00567**

(22) Data de depozit: **13.07.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2012** BOPI nr. **4/2012**

(41) Data publicării cererii:
30.01.2008 BOPI nr. **1/2008**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
FIZICA LASERILOR,
PLASMEI ȘI RADIAȚIEI,
STR.ATOMIȘTILOR NR.409, MĂGURELE,
IF, RO**

(72) Inventatori:
• **DAMIAN VICTOR, DRUMUL TABEREI
NR.138, BL.715, SC.A, AP.19, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **APOSTOL DAN,
STR.VATRA LUMINOASĂ NR.28, BL.P7,
SC.A, AP.18, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **GAROI FLORIN, STR.IULIU MANIU NR.32,
BL.23, SC.A, AP.2, TULCEA, TL, RO;**
• **VEKAS LADISLAU,
STR.SIMION BĂRNUȚIU NR.11A, SC.A,
AP.27, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **BICA DOINA,
STR.MARTIR SILVIU MOTOHON NR.59,
BL.130, AP.3, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **PISO MARIUS-IOAN,
BD.CORNELIU COPOSU NR.4, BL.105A,
SC.A, AP.24, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **DAMIAN ANDREI,
STR.DRUMUL TABEREI NR.138, BL.715,
SC.A, AP.19, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 5109349 A; US 6886951 B2;
US 2005117232 A1; RO 118340 B**

(54) SISTEM OPTIC ADAPTIV, CU LICHID MAGNETIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem optic adaptiv, cu lichid magnetic, destinat, în special, construcției unor aparate telescopice de observare terestre azimutale. Sistemul conform invenției este constituit, în principal, dintr-o parte optică, formată dintr-o cuvă (C) cu un lichid (LM) magnetic, și o matrice (MA) de actuatori, formată din niște bobine, cuva (C) cu lichid (LM) magnetic putând fi rotită cu ajutorul unui motor (ME) electric, modularea suprafeței fiind făcută cu ajutorul matricei (MA) de actuatori, care este cuplată cu ajutorul unui circuit (CL) de comandă cu latchuri, comanda fiind făcută de la un calculator (PC).

Revendicări: 1
Figuri: 3

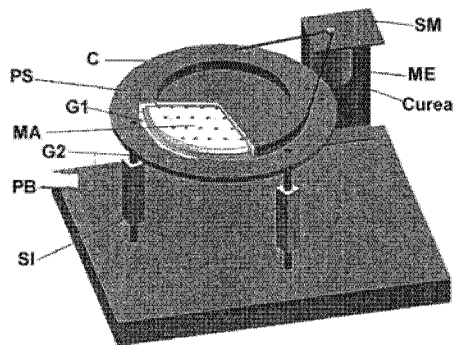


Fig. 1

Examinator: fizician RADU ROBERT



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123435 B1

1 Prezenta invenție se referă la un sistem optic adaptiv, destinat, în special, construcției
2 unor sisteme telescopice de observare terestre azimutale, ca aplicație în domeniul
3 astronomiei, pentru observarea boltei cerești.

4 Există numeroase sisteme optice adaptive, dedicate în special observării boltei
5 cerești. Ele au rolul de a corecta deformările imaginilor observabile cu telescopul, datorită,
6 în special, turbulenței straturilor atmosferei terestre.

7 Sistemele optice telescopice, construite pe baza unor astfel de elemente conțin în
8 general trei elemente principale: oglinda sferică principală a telescopului, oglinda secundară
9 (de obicei elementul optic adaptiv cu toate subsistemele sale), sistemul de vizualizare a
10 imagini telescopului, care conține și sensorul de front de undă. Cele două oglinzi au
11 principalul dezavantaj, că în dorința de a avea o vizualizare și o rezoluție din ce în ce mai
12 bune, necesită dimensiuni din ce în ce mai mari (oglinza principală - metri) ceea ce implică
13 costuri foarte mari de realizare. În același timp, tehnologiile de realizare a elementelor optice
14 sunt foarte greoaie, necesitând timp îndelungat, și cu dificultăți majore în realizarea
15 elementelor mecanice, electrice și electronice.

Astfel de elemente sunt descrise în brevetele următoare:

17 (Actively controlled segmented mirror) Oglindă segmentată controlată activ, **US 5109349**.
18 Un sistem de control cu o oglindă segmentată, ce cuprinde o rețea de elemente de structură
19 care pot fi poziționate activ, pentru a menține o formă predeterminată. Prezenta invenție este
20 "activă" și deci poate fi caracterizată ca un Control de Oglinzi Segmentate Active (ASMC).
21 Segmentele unei Oglinzi sau suprafețele reflectatoare, dintr-un radiotelescop, de exemplu,
22 pot fi perfecționate încontinuu, prin sistemul ASMC, pentru a furniza o acuratețe a oglinzii
23 reflectatoare cu un diametru foarte mare, și chiar și atunci când apar acțiuni ale unor forțe
24 externe, ASMC este un sistem cu circuit închis. O matrice de senzori este mai întâi folosită
25 pentru a măsura erori ale diferitelor poziții. Aceste date sunt apoi prelucrate pentru a
26 determina comenzile actuatorilor de poziție. În cele din urmă, aceste comenzi sunt folosite
27 pentru a mișca segmentele, până când senzorii se anulează și este obținută forma dorită.

28 Proiectarea unui actuator activ/adaptiv pentru o oglindă optică adaptivă
29 (Active/adaptive actuator design of an adaptive optic mirror), **US 6886951**. Se prezintă o
30 metodă, și un instrument care netezește conturul suprafețelor, folosind o plăcuță fixată la o
31 distanță cunoscută față de plăcuța care susține un actuator. Fiecare actuator este montat
32 într-o placă de susținere printr-un manșon suport, înfiletat în placa de susținere a actuatorilor.
33 Înfiletat cu manșonul de suport este un suport de actuator, care susține rigid un actuator. Un
34 dispozitiv de reglare cu filet diferențial este introdus prin plăcuța de fixare și conectat la
35 manșonul de suport și la suportul de actuator, astfel încât fiecare să poată fi deplasat
36 independent unul de celălalt. Actuatorul este realizat din două plăcuțe piezoelectrice
37 conectate în paralel și despărțite de un inel de cauciuc siliconic.

38 Pentru observarea terestră a spațiului extraterestru în domeniile de undă UV, Vizibil
39 și IR, sunt folosite sisteme optice telescopice. Având în vedere că imaginile obținute cu
40 telescoapele simple sunt deformate de turbulența atmosferei, sunt necesare sisteme care
41 să corecteze aceste deformări. Astfel de sisteme sunt sistemele optice adaptive a căror
42 formă se schimbă în conformitate cu o figură predeterminată, această corecție se face în
43 timp real, figura de corecție fiind obținută cu ajutorul unui sistem de calcul și prin folosirea
44 unui sistem denumit sensor de front de undă, ce dă semnalele necesare elementelor de
45 corecție ale frontului.

46 Problema tehnică care se pune este de a realiza un sistem optic adaptiv care în
47 același timp să fie și oglinda principală a sistemului telescopic, prin aceasta minimizându-se
numărul de componente optice.

RO 123435 B1

Sistemul optic adaptiv cu lichid magnetic, conform invenției, rezolvă problema construirii unui sistem optic adaptiv care în același timp să fie și oglinda principală de reflexie, prin aceea că sistemul optic adaptiv este realizat cu ajutorul lichidelor magnetice, ce îmbină atât caracteristicile unui fluid (acelea ce sunt ușor de formatat la curbura dorită, prin interacțiunea dintre forța centrifugă/forța gravitațională, faptul că sistemul este mult mai ieftin decât un sistem optic, de dimensiuni mari, făcut din sticlă), cât și pe acelea ale unui actuator (prin modelarea ușoară, obținută cu ajutorul câmpului magnetic indus). Sistemul este constituit dintr-o parte optică, cuva cu lichid magnetic, și o matrice de actuatori. Cuva cu lichid magnetic poate fi rotită cu ajutorul unui motor electric, astfel încât să se asigure o valoare prestabilită a curburii suprafeței fluidului. Sistemul de actuatori este cuplat prin intermediul unor circuite de putere la un sistem cu microcontroler, printr-un circuit de comandă. Sistemul cu microcontroler poate primi comandă de la un calculator.

Prezenta invenție înlătură dezavantajele prezentate mai sus, prin aceea că, folosind fluidele magnetice și un sistem de rotire, curbura suprafeței se obține "automat", fiind dictată de viteza de rotire. În același timp, această oglindă este și element optic adaptiv pentru corectarea imaginii recepționate, nemainecesitând un sistem optic suplimentar. Aceasta dă posibilitatea realizării unor sisteme telescopice simple, care au costuri scăzute chiar și la dimensiuni mari.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1, 2 și 3:

- fig. 1 prezintă schema de ansamblu 3D a sistemului optic;
- fig. 2 prezintă schema bloc de comandă electronică și control al sistemului;
- fig. 3 prezintă schema de principiu a etajului de putere.

Sistemul optic adaptiv cu lichid magnetic este destinat, în special, construcției unor sisteme optice adaptive, pentru telescoape de observare terestre azimutale, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este realizat cu ajutorul lichidelor magnetice, ce îmbină atât caracteristicile unui fluid (acelea ce sunt ușor de formatat la curbura dorită, prin interacțiunea dintre forța centrifugă/forța gravitațională, faptul că sistemul este mult mai ieftin decât un sistem optic, de dimensiuni mari, făcut din sticlă), cât și pe acelea ale unui actuator (prin modelarea ușoară obținută cu ajutorul câmpului magnetic indus). Sistemul este constituit dintr-o parte optică, cuva **C** cu lichid magnetic a cărei reflexie poate fi îmbunătățită în mod cunoscut, cu un film metalic lichid și o matrice de actuatori **MA** (B_j - bobine). Cuva **C** cu lichid magnetic poate fi rotită cu ajutorul unui motor electric **ME**, astfel încât să se asigure o valoare prestabilită a curburii suprafeței fluidului. Sistemul de actuatori este cuplat prin intermediul unor circuite de putere **CP**, la un sistem cu microcontroler **CM**, prin intermediul unui circuit de comandă **CL** cu latch-uri (circuit pentru memorarea temporară a datelor). Sistemul cu microcontroler poate primi comanda de la un calculator **PC**.

Sistemul optic adaptiv cu lichid magnetic, conform invenției, este alcătuit dintr-o placă de bază **PB**, pe care, prin intermediul a trei suporturi **SI** de tip șurub întinzător, este așezată placa suport **PS**, de care este legată solidar placa cu actuatori așezați sub forma unei matrice cu elemente echidistante **MA**, cât și inelul de ghidaj **G1** pentru rotire. Tot de placa de bază, prin intermediul unui suport reglabil, este așezat motorul electric **ME**, ce poate roti cuva **C** cu lichid magnetic prin intermediul unui sistem de transmisie (curea). De cuva **C** cu lichid magnetic, este prins solidar cel de-al doilea element de ghidaj **G2** pentru rotire.

RO 123435 B1

1 Sistemul de actuatori **MA** (bobine cu ferite) este legat printr-un sistem de cabluri de
conexiune **CC** la etajul de comandă de putere **EP**, realizat în mod cunoscut, cu ajutorul unor
3 circuite de putere cu tranzistori (câte unul pentru fiecare actuator), ce sunt comandate de un
sistem de comandă **CL** cu latch-uri, realizat în mod cunoscut, comandat la rândul lui de un
5 sistem cu microcontroler **CM**, legat la un calculator **PC**.

Prin rotirea cuvei **C** cu lichid magnetic cu o viteză prestabilită, cu ajutorul
7 motorului **ME**, suprafața lichidului magnetic va fi curbată după o relație dată de:

$$9 \quad R = g/\omega^2$$

11 unde: R - raza de curbură a suprafeței fluidului,
g - valoarea accelerației gravitaționale,
13 ω - viteza unghiulară a cuvei.

Pentru a modula suprafața fluidului după o imagine prestabilită, se selectează pe
15 ecranul calculatorului, în imaginea matricei de comandă, a programului de comandă, realizat
în mod cunoscut, în limbaj Visual C, elementele matricei (check-boxuri) ce se doresc
17 activate. După activare, prin intermediul etajelor sistemului de comandă: sistemul cu
microcontroler **CM**, circuit de comandă **CL** cu latch-uri și etajul de putere **EP**, este aplicată
19 o tensiune pe elementele matricei de actuatori ce au fost selectate **MA**, care la rândul lor
21 generează, în mod cunoscut, un câmp magnetic ce deformează local suprafața lichidului
magnetic.

RO 123435 B1

Revendicare

1

Sistem optic adaptiv cu lichid magnetic, destinat, în special, construcției unor sisteme telescopice de observare terestre azimutale, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-o parte optică, și anume, o cuvă (C) cu lichid magnetic, și o matrice de actuatori (MA), construit astfel încât cuva (C) cu lichid magnetic să poată fi rotită cu ajutorul unui motor electric (ME), astfel încât să asigure o valoare prestabilită a curburii suprafeței fluidului, sub cuva (C) găsiindu-se matricea de actuatori (MA), ce este cuplată prin intermediul unor circuite de putere (CP) la un sistem cu microcontroler (CM), prin intermediul unui circuit de comandă (CL) cu latch-uri, comandat, la rândul lui, cu sistemul cu microcontroler ce este comandat de un calculator (PC). 11

(51) Int.Cl.

G02B 23/12 (2006.01),

G02B 23/02 (2006.01),

G02B 5/08 (2006.01),

G02B 1/06 (2006.01),

G02B 26/00 (2006.01)

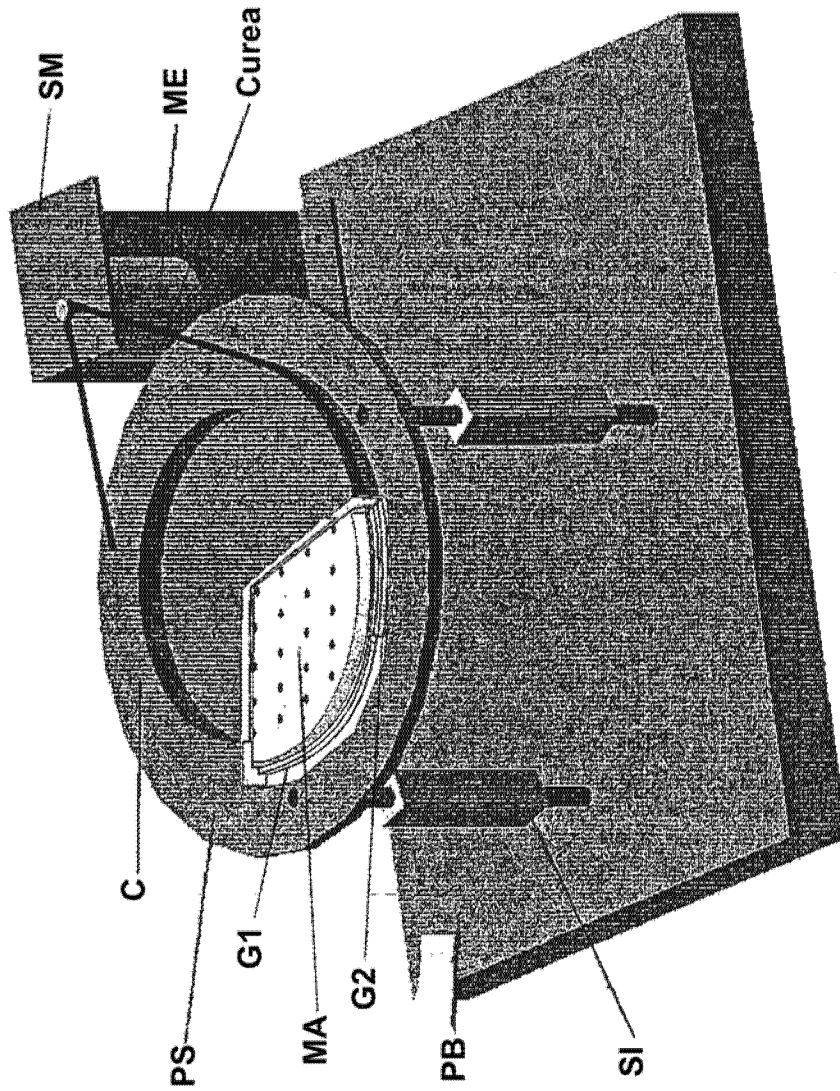


Fig. 1

(51) Int.Cl.
G02B 23/12 (2006.01),
G02B 23/02 (2006.01),
G02B 5/08 (2006.01),
G02B 1/06 (2006.01),
G02B 26/00 (2006.01)

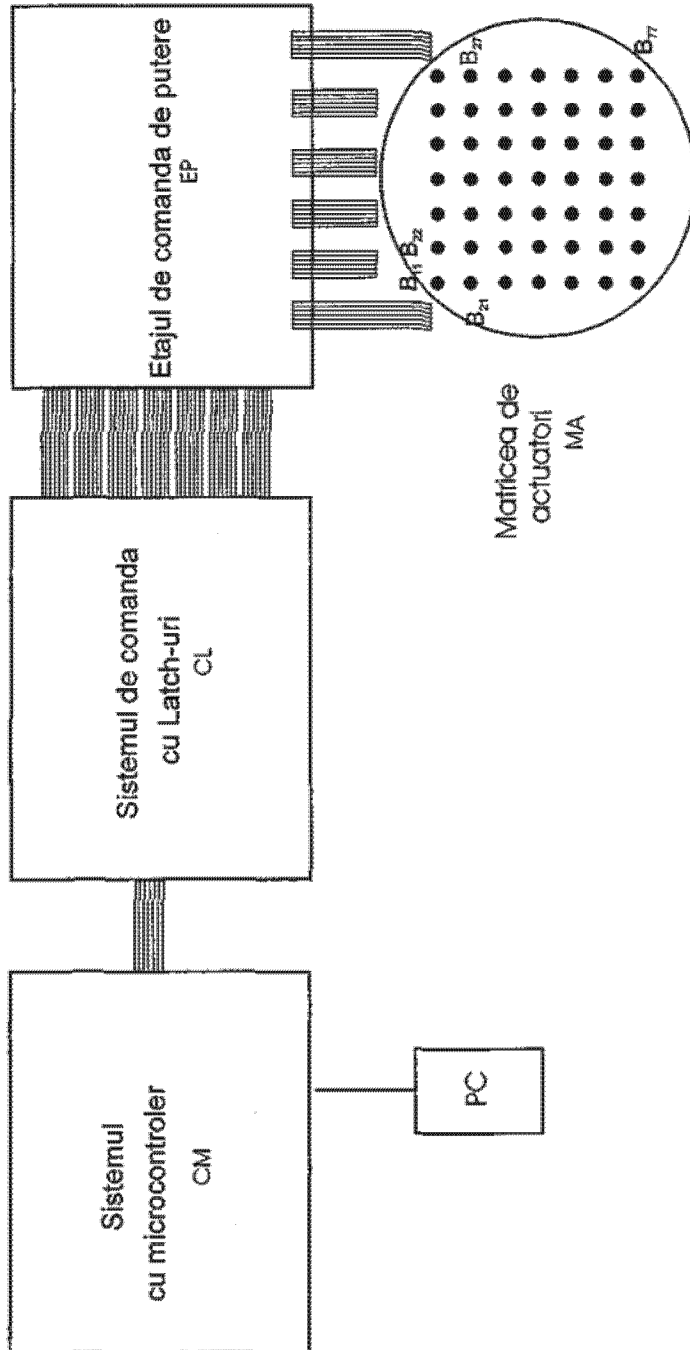


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G02B 23/12 (2006.01),

G02B 23/02 (2006.01),

G02B 5/08 (2006.01),

G02B 1/06 (2006.01),

G02B 26/00 (2006.01)

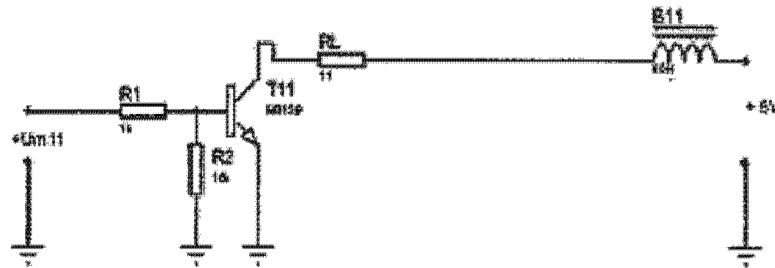


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 209/2012