



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00940**

(22) Data de depozit: **17.11.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2013** BOPI nr. **4/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2011 BOPI nr. **9/2011**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MICROTEHNOLOGIE,
STR.EROU IANCU NICOLAE NR.32B,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **OBREJA COSMIN ALEXANDRU,
STR.ION BERINDEI NR.12, BL.60, SC.C,
ET.2, AP.98, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **MANEA ELENA, ALEEA PRAVĂȚ NR.6,
BL.M 2, SC.A, ET.2, AP.12, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **STAIKU LILIANA, STR.P.I.CEAIKOVSKI
NR.1, SC.A, AP.4, SECTOR 2, BUCUREȘTI,
B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6165276 A; JP 2009-94138 A

(54) **DISPOZITIV PENTRU PRINDEREA ȘI REALIZAREA UNUI
CONTACT ELECTRIC PE SUPRAFAȚA UNEI PLACHETE
DE SILICIU**



RO 126722 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv pentru prinderea și realizarea unui contact electric pe suprafața unei plachete de siliciu.

3 În literatură, sunt descrise diverse dispozitive de etanșare cu contact electric. Sunt prezentate sisteme ce utilizează ca etanșare o-ringuri, prin strângerea între două suprafețe
5 cu șuruburi și realizarea contactului electric pe spatele suprafeței plachetei. Dezavantajele acestor sisteme constau în faptul că, la montarea plachetei în dispozitiv, în timp ce șuruburile
7 sunt strânse, există riscul crescut de spargere a plachetei în dispozitiv, dacă șuruburile nu sunt strânse uniform în diagonală. La aceste dispozitive, contactul electric este realizat pe
9 spatele plachetei de siliciu și caracteristicile curent-tensiune sunt influențate de tipul/concentrația dopantului în plachetă. Alte sisteme utilizează aerul sub presiune, pentru
11 fixarea și etanșarea plachetei de siliciu în procese de anodizare, așa cum este descris în brevetul **US 5458755 A**.

13 Sunt citate, în literatură, dispozitive ce utilizează vacuum-ul, pentru prinderea, etanșarea și realizarea contactului electric pe spatele plachetelor, expunând, în electrolit,
15 cealaltă suprafață, așa cum este prezentat în brevetul **US 4428815 A**, precum și sisteme ce utilizează mai multe plachete în timpul procesului, așa cum este descris în **US 6517697 B1**.
17 Contactul electric este realizat, de asemenea, pe spatele plachetei. Aceste sisteme prezintă avantajul că suprafața de interes supusă prelucrării este folosită în totalitate.

19 Sunt utilizate sisteme de anodizare sau porozificare a suprafețelor plachetelor de siliciu, unde contactul este realizat pe fața de interes a plachetei, punctul de contact nefiind
21 imersat în electrolit. În brevetele **US 5458756 A** și **US 5501787 A**, sunt prezentate asemenea dispozitive. În cazul anodizărilor diferitelor straturi metalice, depuse pe placheta de siliciu,
23 există riscul ca la interfața electrolit/aer pe placheta de siliciu, reacțiile chimice să decurgă diferit, cu riscul întreruperii contactului pentru suprafața imersată în electrolit. De aceea, este
25 necesară utilizarea unui sistem de etanșare a contactului, astfel încât reacțiile chimice care au loc să nu afecteze contactul electric și să decurgă uniform, pe toată suprafața expusă în
27 electrolit.

29 O soluție de prevenire a corodării în plasmă în locuri nedorite ale unei plachete semiconductoare este prezentată în cererea de brevet **US 6165276 A** (Lu Wen-Chuan, TW, 2000). Într-o incintă de corodare în plasmă, pe un pedestal se află o suprafață de poziționare pentru o plachetă semiconductoare. Pe această suprafață, se află un electrod inferior, pe care se plasează placheta. Placheta este fixată cu un colier. Printr-un orificiu, se
31 introduce gaz sub presiune în incintă, pentru a fixa plăcuța semiconductoare. Colierul de siguranță cuprinde un dispozitiv de prindere de formă concavă, cu o suprafață semi-eliptică,
33 acoperită cu polimer, pentru a preveni corodarea uneia dintre fețele plachetei expuse corodării. Peste colierul de siguranță, se plasează un inel din cuarț. Deasupra, se află cel de-al
35 doilea electrod de corodare și o placă de răcire.

37 O altă soluție de dispozitiv de prindere a unei plachete se poate folosi pentru răcirea rapidă sau creșterea rapidă a temperaturii la imersarea plachetei într-un lichid. Dispozitivul cuprinde o masă cu o suprafață pentru plasarea plachetei, realizată dintr-unul dintre
39 materialele: Al-C, Al-SiC, Si-SiC, SiC, AlN, C, Cu și Al. Un suport cilindric cu conductivitate termică scăzută față de suprafața mesei este așezat pe partea opusă celei pe care se
41 plasează placheta și cuplat etanș la masa de amplasare a plachetei. Se creează o porțiune de gaz între masă și suportul cilindric. În această deschizătură, se plasează un modul de răcire și un corp de generare de căldură. Această deschizătură este izolată de atmosfera din
43 incinta de procesare. Masa pentru plasarea plachetei are o conductivitate termică ≥ 50 W/mK
45 (**JP 2009094138 A**, Itakura Katsuhiko, 2009).

RO 126722 B1

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este fixarea plachetei semiconductoare, concomitent cu contactarea electrică a acesteia, în incinta de procesare.	1
Este preferată utilizarea unui sistem care să asigure o bună etanșare prin expunerea numai a suprafeței de interes, un contact electric ferm, precum și o montare/demontare ușoară a plachetei de siliciu, fără a provoca spargerea plachetei, deteriorarea marginilor sau impurificarea pe parcursul procesului.	3 5
Invenția de față prezintă avantajul utilizării unui sistem simplu, prin realizarea unui dispozitiv (holder) de prindere și etanșare a unei plachete de siliciu, pentru prelucrarea ulterioară în procese electrochimice precum anodizări, corodări sau depuneri electrochimice. Sistemul de etanșare între două granituri flexibile permite montarea/demontarea facilă a plachetei de siliciu, neexistând riscul de deteriorare. De asemenea, una dintre garnituri are încastrat un inel metalic, care realizează, prin presare, un contact ferm, direct pe suprafața supusă prelucrării electrochimice, construit astfel încât inelul să fie protejat de electrolit. Prin realizarea contactului direct pe suprafața supusă prelucrării, caracteristicile curent-tensiune nu sunt influențate de tipul/concentrația dopantului în plachetă. Ca dezavantaj, menționăm că nu este expusă întreaga arie a suprafeței de interes a plachetei, în timpul prelucrării electrochimice.	7 9 11 13 15 17
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile, care reprezintă:	19
- fig. 1a, părțile componente ale dispozitivului;	
- fig. 1b, secțiune prin părțile componente ale dispozitivului;	21
- fig. 2a, detalii corp de etanșare dispozitiv;	
- fig. 2b, detaliu gaură cilindrică;	23
- fig. 3, secțiune prin discul de presare;	
- fig. 4a,- secțiune prin dopul de închidere-etanșare;	25
- fig. 4b, vedere a dopului, cu discul pentru strângere-desfacere manuală;	
- fig. 5, detalii suport etanșare-prelungire;	27
- fig. 6, detalii garnitură de contact.	
În fig. 1, sunt prezentate părțile componente ale dispozitivului descris în prezenta invenție, văzute în format 3D și secțiune.	29
Dispozitivul este format dintr-un corp de etanșare 101 , o garnitură de etanșare inferioară, cu contact metalic 102 , un disc de presare-autocentrare 103 , o garnitură de etanșare, superioară 104 , un dop închidere-etanșare dispozitiv 105 , un suport etanșare-prelungire contact 106 , pentru realizarea contactului electric între partea metalică a garniturii 102 și un conductor de cupru 107 . Între cele două garnituri 102 și 104 , este prinsă o plachetă de siliciu 108 , cu suprafața de interes îndreptată înspre garnitura 102 .	31 33 35
Părțile componente 101 , 103 , 105 și 106 sunt realizate din materiale plastice cu rezistențe chimice remarcabile la diferite substanțe chimice (exemple date): PFA - perfluoroalchiloxi, PFEP - polietilenă propilenă fluorinată, PECTFE - polietilenă clor trifluor etilenă, PVDF - poliviniliden fluorură, PTFE - politetra fluoro etilenă, PETFE - polietilen trifluoro etilenă, HFP - hexa fluoro propilenă. Materialul plastic ales trebuie să prezinte coeficient de dilatare scăzut, rezistență chimică în soluții acide și bazice, rezistență la solvenți și substanțe puternic oxidante. Materialul preferat este PTFE (politetrafluoroetilenă).	37 39 41 43
În fig. 2, este prezentat corpul de etanșare 101 , în secțiune. Corpul prezintă o fantă conică, în partea inferioară 201 , pentru a facilita eliminarea bulelor de aer, la introducerea dispozitivului în poziție verticală, într-un mediu lichid, o suprafață parțial filetată 202 , o degajare filetată 203 , pentru realizarea și protejarea contactului electric pentru garnitura inferioară.	45 47

RO 126722 B1

1 În interiorul corpului de etanșare, se află un scaun **204**, pentru lipirea și poziționarea garniturii **104**. Degajarea filetată **203** prezintă, în interiorul corpului, o gaură cilindrică **205**, pentru
3 scoaterea contactului garniturii **102**. Gaura cilindrică **205** este prezentată în detaliu **205a**. O suprafață nefiletată **206** are un diametru inferior suprafeței filetate **202**, cu rolul de a autocentra și poziționa placheta de siliciu. O suprafață expusă **207** are un diametru mai mic, cuprins
5 între 75 și 95% din diametrul inferior al fantei conice **201**.

7 Suprafața neexpusă a plachetei de siliciu este realizată astfel încât să acopere "flat"-ul (marginea tăiată) unei plachete de siliciu, în cazul în care se utilizează astfel de plachete.

9 Suprafața scaunului **204** este modificată, prin corodarea cu agenți chimici pe bază de metale alcaline și compuși amoniacali, pentru a facilita lipirea garniturii **104**.

11 În fig. 3, este prezentat discul de presare **103**, în secțiune, care are rolul de autocentrare prin strângere. Pe suprafața inferioară, se află lipită garnitura de etanșare
13 superioară **104**. O suprafață de contact **301** este modificată prin corodarea cu agenți chimici, pentru facilitarea lipirii garniturii. Discul prezintă, pe suprafața exterioară, un cilindru **302**,
15 pentru a facilita prinderea și extragerea din corpul de etanșare, atunci când este demontat.

17 În fig. 4, este prezentat, în secțiune, dopul **105**, unde un filet exterior **401** este de același pas cu cel de pe suprafața **202**. O suprafață de contact a dopului **402** prezintă șanțuri
19 concentrice, pentru a diminua această suprafață de contact și, totodată, pentru evitarea rotirii discului **103**, atunci când dopul este strâns. Dopul are, în partea superioară, un disc cu o suprafață laterală **403**, prelucrată, pentru a permite strângerea sau desfacerea manuală.
21 Dopul prezintă în interior o suprafață conică **404**.

23 În fig. 5, este prezentat, în secțiune, suportul de etanșare-prelungire contact **106**. Pasul unui filet **501** este identic cu degajarea **203**. Printr-un capilar **502**, trece un conductor
25 metalic, lipit termic, printr-un orificiu de la o degajare **602**. Suportul **106** prezintă, în zona de contact a capilarului cu corpul **101**, o degajare conică **503**, cu rolul de a preveni deteriorarea extensiei **602**, la infiletare. Etanșeitatea suportului este asigurată de o garnitură din material
27 siliconic **504**.

29 În fig. 6, este prezentat un detaliu al garniturii inferioare **102**. Un inel de contact **601** este realizat din folie de cupru de 50...200 μm , având suprafața acoperită cu un metal protector, depus electrochimic sau prin pulverizare, care protejează împotriva oxidării inelul
31 de cupru. Lipirea inelului de garnitură a fost realizată cu ajutorul unei matrițe. Prin turnarea materialului siliconic peste inelul prins pe suprafața interioară a matriței, s-a realizat lipirea
33 și încastrarea. Suprafețele **601** și **603** sunt la același nivel, în sensul că suprafața, în ansamblu comună, nu prezintă nicio denivelare.

35 Metalul protector depus peste inelul de cupru, înainte de realizarea garniturii de contact, poate fi crom, aur sau platină. Metalul preferat este aurul.

37 Inelul de contact prezintă o extensie cu orificiu **602**, pentru prelungirea contactului electric, printr-un conductor de cupru ce trece prin capilarul **502**. Suprafața de contact **603**
39 trebuie să prezinte o planeitate foarte bună, pentru etanșare.

41 Dispozitivul conform invenției se poate folosi pentru plachete de dimensiunile 2, 3, 4 și 6 inch.

RO 126722 B1

Revendicări

1. Dispozitiv pentru prinderea și realizarea unui contact electric pe suprafața unei plachete de siliciu, **caracterizat prin aceea că** are în alcătuire un corp de etanșare (101), realizat din material plastic, o garnitură inferioară, flexibilă, de etanșare (102), prevăzută cu un inel de contact metalic, un disc de presare-autocentrare (103), o garnitură superioară, flexibilă, de etanșare (104), un dop de închidere-etanșare (105), corpul de etanșare (101) fiind prevăzut cu un suport de etanșare-prelungire contact (106), folosit pentru asigurarea contactului electric direct cu suprafața plachetei, între inelul metalic al garniturii inferioare (102) și un conductor de cupru (107) care străbate suportul (106), astfel încât, pentru a fi procesată o plachetă de siliciu (108), este poziționată cu suprafața de interes înspre garnitura inferioară (102), este prinsă între cele două garnituri flexibile, inferioară (102) și superioară (104), și are asigurat un contact electric prin conductorul de cupru (107). 13
2. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, respectiv, corpul de etanșare (101), discul de presare-autocentrare (103), dopul de închidere-etanșare (105) și suportul de etanșare-prelungire contact (106) sunt realizate din materiale plastice cu rezistență chimică mare la atacul diverselor substanțe de tip soluții acide, soluții bazice, solvenți, substanțe puternic oxidante și au coeficient de dilatare scăzut. 17
3. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** garnitura inferioară (102) prezintă un inel de contact (601), realizat din folie de cupru cu grosimea de 50...200 μm, care are o extensie cu orificiu (602), pentru prelungirea contactului electric la conductorul de cupru (107) ce trece printr-un capilar (502) prevăzut în suportul de etanșare-prelungire contact (106). 23
4. Dispozitiv conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** inelul de contact (601), extensia cu orificiu (602) a inelului și conductorul de cupru (107) sunt protejate anterior realizării garniturii (102), față de mediul de imersie de tip electrolit, prin acoperire cu un metal de tip crom, platină, aur, de preferință, aur, depus electrochimic sau prin pulverizare. 27
5. Dispozitiv conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** lipirea inelului metalic de contact (601) de garnitura inferioară (102) se realizează cu o matrice, prin turnarea unui material siliconic peste inelul prins pe suprafața interioară a matricei, obținându-se atât lipirea, cât și încastrarea inelului și realizându-se o suprafață de ansamblu comună, formată din suprafețele (601 și 603) care nu prezintă nicio denivelare. 31
6. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** suprafețele de contact (204 și 301) pe care se fixează garniturile superioară și inferioară (104 și 102) sunt modificate prin corodare cu agenți chimici pe bază de metale alcaline și compuși amoniacali, pentru facilitarea lipirii garniturilor. 35
7. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** se poate folosi pentru plachete de dimensiunile 2, 3, 4 și 6 inch. 37

(51) Int.Cl.
H01L 21/683 (2006.01);
H01L 21/687 (2006.01);
H01L 21/67 (2006.01);
C23C 16/04 (2006.01)

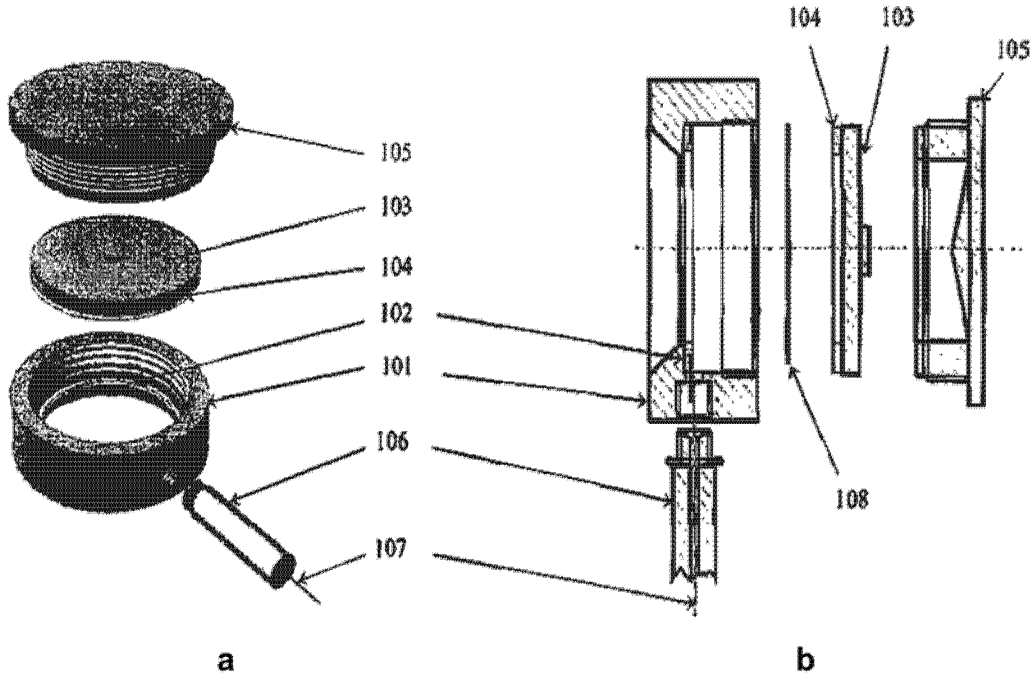


Fig. 1

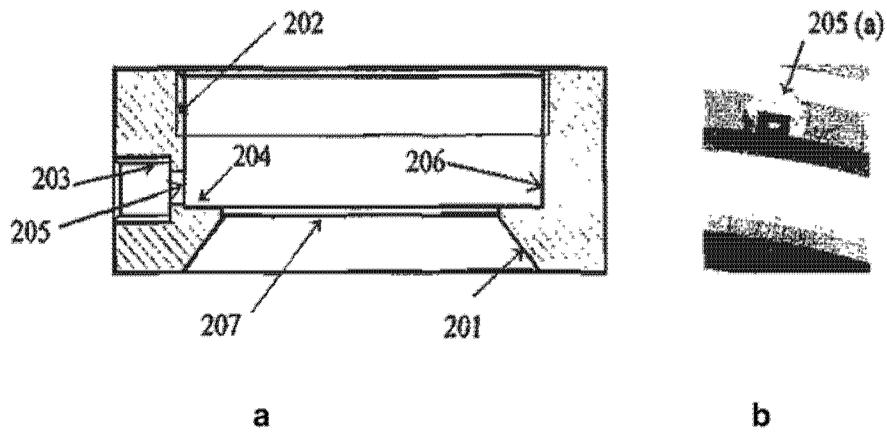


Fig. 2

(51) Int.Cl.
H01L 21/683 (2006.01);
H01L 21/687 (2006.01);
H01L 21/67 (2006.01);
C23C 16/04 (2006.01)

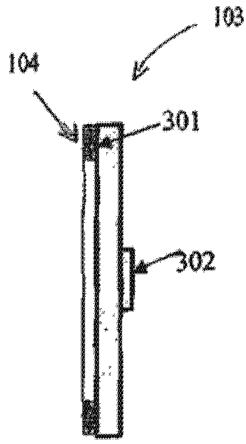


Fig. 3

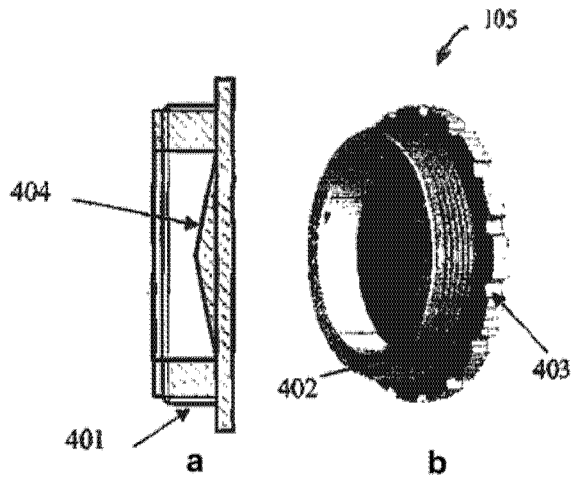


Fig. 4

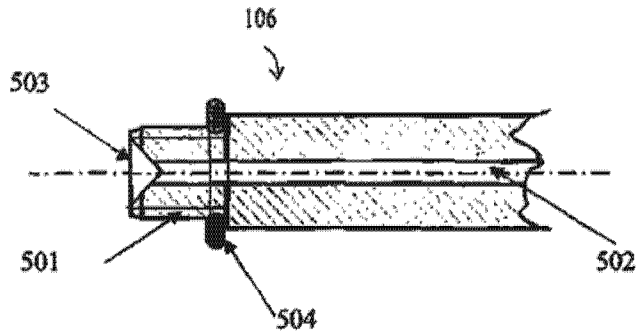


Fig. 5

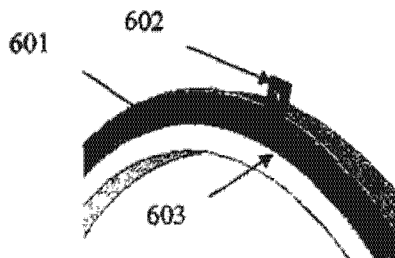


Fig. 6

