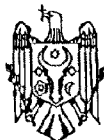




MD 360 Z 2011.11.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **360** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int.Cl: *C30B 29/06* (2006.01)

C30B 29/64 (2006.01)

C30B 33/08 (2006.01)

C30B 33/10 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

H01L 21/304 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2010 0158 (22) Data depozit: 2010.09.23	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2011.04.30, BOPI nr. 4/2011
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: HAREA Evghenii, MD; GRABCO Daria, MD; ȘIKIMAKA Olga, MD; ȘERBAN Dormidont, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (74) Mandatar autorizat: ANISIMOVA Liudmila	

(54) **Procedeu de formare a suprafețelor microstructurate ale substraturilor de siliciu**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la procedee de prelucrare
a plăcilor semiconductoare și poate fi utilizată
pentru fabricarea substraturilor de siliciu,
utilizate pentru celule solare.

Procedeu de formare a suprafețelor micro-
structurate ale substraturilor de siliciu constă în
aceea că suprafața substratului de siliciu este

2
supusă unei acțiuni mecanice liniare cu
5 decaparea selectivă ulterioară cu o soluție
alcalină apoasă, acțiunea mecanică liniară fiind
efectuată prin intermediul indenterului Vickers
la o sarcină nu mai mare de 0,3 g.

10
Revendicări: 1

Figuri: 2

MD 360 Z 2011.11.30

(54) Process for the formation of microstructured surfaces of silicon substrates

(57) Abstract:

1
The invention relates to processes for
processing of semiconductor wafers and can be
used for the manufacture of silicon substrates
used for solar cells.

The process for the formation of
microstructured surfaces of silicon substrates
consists in that the surface of the silicon
substrate is subjected to a linear mechanical
action with subsequent selective etching with

2
an aqueous alkaline solution, the linear
mechanical action being carried out by means
of the Vickers indenter at a load of no more
than 0.3 g.

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Способ формирования микроструктурных поверхностей кремниевых подложек

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к способам обра-
ботки полупроводниковых пластин и может
быть использовано для изготовления крем-
ниевых подложек используемых для
солнечных элементов.

Способ формирования микрострук-
турных поверхностей кремниевых под-
ложек состоит в том, что поверхность
кремниевой подложки подвергают линей-
ному механическому воздействию с после-

2
дующим селективным травлением водным
щелочным раствором, при этом линейное
механическое воздействие осуществляют
посредством индентора Виккерса при на-
грузке не более 0,3 г.

П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

Invenția se referă la procedee de prelucrare a plăcilor semiconductoare și poate fi utilizată pentru fabricarea substraturilor de siliciu, utilizate pentru celule solare.

5 Este cunoscut procedeul de fabricare a substratului semiconductor pentru instalații solare, care constă în tratarea chimică a substratului semiconductor cu soluție alcalină ce conține cel puțin un tip de acid carbonic și o grupă carboxilă într-o moleculă și sărurile lor, în scopul formării suprafeței structurate a substratului semiconductor [1].

10 Dezavantajul acestui procedeu constă în neomogenitatea formei și dimensiunilor structurilor obținute, astfel încât obținerea unei structuri omogene, care ar reduce semnificativ reflexia luminii de la suprafață, este dificilă.

De asemenea, este cunoscut procedeul de fabricare a substratului semiconductor pentru dispozitive solare, care înlătură dezavantajele sus-menționate și constă în tratarea chimică a substratului semiconductor cu soluție alcalină după tratarea cu laser [2].

15 Dezavantajul procedurii dat constă în necesitatea utilizării unei instalații laser costisitoare.

Problema pe care o rezolvă invenția este simplificarea și ieftinirea procedurii de fabricare a suprafețelor microstructurate de substrat semiconductor de dimensiunile necesare.

20 Procedeul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că suprafața substratului de siliciu este supusă unei acțiuni mecanice liniare cu decaparea selectivă ulterioară cu o soluție alcalină apoasă, acțiunea mecanică liniară fiind efectuată prin intermediul indenterului Vickers la o sarcină nu mai mare de 0,3 g.

25 Rezultatul invenției constă în simplificarea și ieftinirea procedurii de formare a suprafețelor microstructurate de substrat semiconductor de dimensiunile necesare. Utilizând efectul tratării chimice anormale la o acțiune mecanică concentrată asupra siliciului, viteza tratării chimice la o acțiune mecanică fină asupra substratului este mult mai mare decât pentru o acțiune mecanică majoră.

30 Invenția se explică prin desenele din fig. 1, 2, care reprezintă fotografiile structurilor obținute prin metoda propusă și demonstrează că structurile apărute după tratarea chimică sunt structuri spațiale ce se repetă periodic:

- fig. 1, structuri apărute în interiorul urmelor pe suprafața (001) a siliciului după supunerea acestuia acțiunii mecanice liniare și tratării chimice;

- fig. 2 a, c, imaginile obținute prin metoda microscopiei de forță atomică a structurilor apărute după tratarea chimică în cadrul urmelor;

35 - fig. 2 b, d, imagini 3D ale structurilor.

Pentru a obține suprafața microstructurată a substratului, siliciul se supune unei acțiuni mecanice liniare prin intermediul indenterului Vickers la o sarcină nu mai mare de 0,3 g, după care se tratează chimic în decapant selectiv. Adânciturile apărute după tratare în limitele urmei de la acțiunea mecanică liniară formează structuri care se repetă periodic, dimensiunile și forma cărora pot fi dirijate prin durata de tratare chimică, forma indenterului și direcția acțiunii mecanice liniare.

Exemplu de executare a procedurii

45 Pentru obținerea suprafeței structurate substratul de siliciu orientat în planul (001) se supune acțiunii mecanice liniare cu indenterul Vickers la o sarcină de 0,1 g, după care suprafața se tratează chimic timp de 20 s în soluție fierbândă de KOH + H₂O în raport de 1:3.

Pentru a mări productivitatea metodei propuse este posibilă supunerea suprafeței de siliciu acțiunii mecanice liniare prin intermediul unui dispozitiv, constituit din câțiva indenter Vickers de forma necesară, amplasați în rând.

50

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2340979 C1 2008.12.10
2. Крапивко Г.И., Хлопёнова И.А. Современные технические средства, комплексы и системы повышения коэффициента полезного действия кремниевых фото-электронных преобразователей методом лазерной гравировки, ААЭКС, № 2 (12), 2003 (Regăsită în Internet la 04.02.2011, url: <http://aaecs.org/krapivko-gihlo-penova-ia-povishenie-koafficienta-poleznogo-deistviya-kremnievih-fotoelektronnih-preobrazovatelei-metodom-lazernoi-gravirovki.html>)

(57) Revendicări:

Procedeu de formare a suprafețelor microstructurate ale substraturilor de siliciu, conform căruia suprafața substratului de siliciu este supusă unei acțiuni mecanice liniare cu decaparea selectivă ulterioară cu o soluție alcalină apoasă, totodată acțiunea mecanică liniară se efectuează cu indentorul Vickers la o sarcină nu mai mare de 0,3 g.

Șef secție:	SĂU Tatiana
Examinator:	CERNEI Tatiana
Redactor:	CANȚER Svetlana

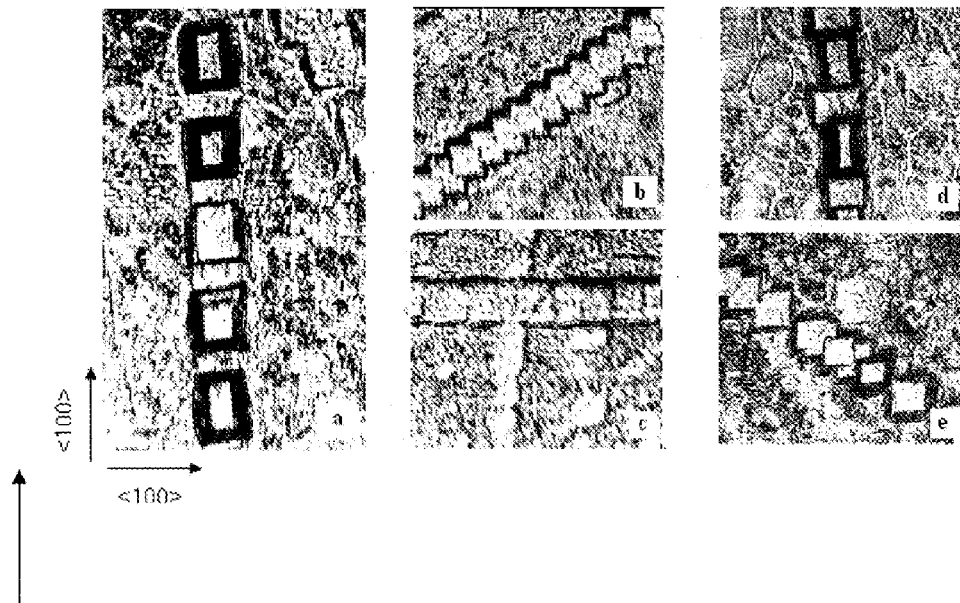


Fig. 1

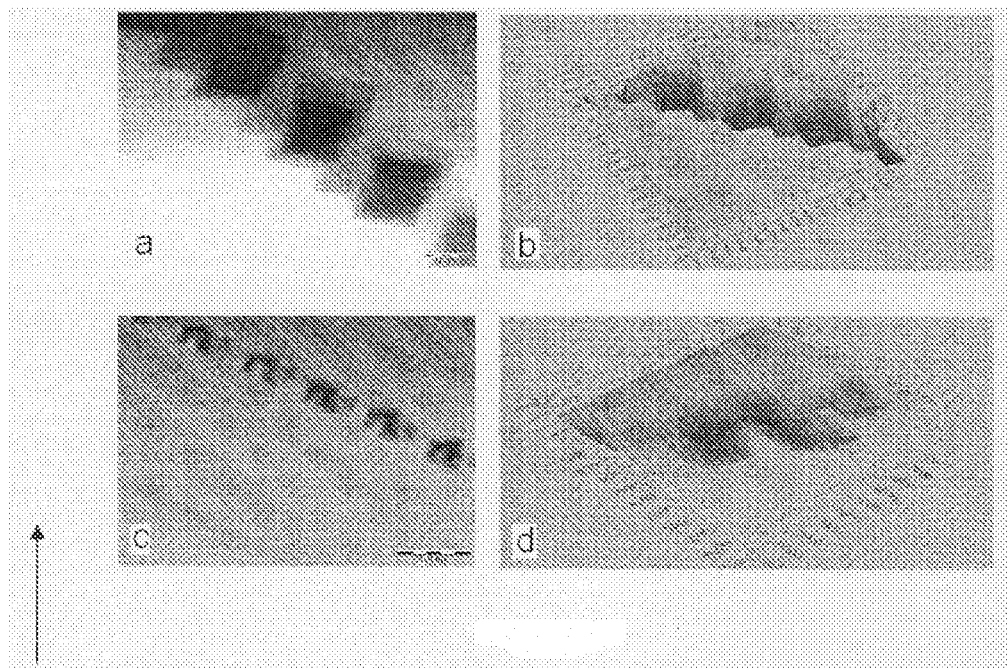


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii	
(21) Nr. depozit: s 2010 0158 (22) Data depozit: 2010.09.23 (54) Titlul: Procedeu de formare a suprafețelor microstructurate a substraturilor de siliciu (71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (51) (Int.Cl): Int. Cl.: C30B 29/06 (2006.01) <i>C30B 29/64</i> (2006.01) <i>C30B 33/08</i> (2006.01) <i>C30B 33/10</i> (2006.01) <i>H01L 21/302</i> (2006.01) <i>H01L 21/304</i> (2006.01)	
II. Condiții de unitate a invenției:	X satisface ☐ nu satisface
Note:	
III.Revindicări: claritatea, susținerea de descriere	
Note:	X satisface ☐ nu satisface
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare)	
MD (Documentare Invenții) – H01L 21/302, H01L 21/304, C30B 29/06, C30B 29/64, C30B 33/08, C30B 33/10, Grabco, Harea, mictostrutura, Si, suport, Vickers, tratare chimică; "Worldwide" (Espacenet) – Vickers, scattering, microstructure, scratching, etching, Si, microfabrication, “wafer or layer or substrate”, H01L 21/302, H01L 21/304, C30B 29/06, C30B 29/64, C30B 33/08, C30B 33/10, mechanical treatment, surface; EA, CIS (Earpatis) – травление*, подлож*, царап*, Виккерс*, текстурирован*, механ*, химич*, обраб*, Si, C30B 29/06, C30B 29/64, C30B 33/08, C30B 33/10,H01L 21/302, H01L 21/304; Alte BD : PATENTSTORM- H01L 21/302, H01L 21/304, C30B 29/06, C30B 29/64, C30B 33/08, C30B 33/10, scratching.	
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate	
Nigma.ru – „индентор Виккерса царапанье травление подложка кремний”, структурирование, Vickers.	

VI. Documente considerate a fi relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	RU 2340979 C1 2008.12.10	1
A, C, D	Крапивко Г.И., Хлопёнова И.А. Современные технические средства, комплексы и системы повышения коэффициента полезного действия кремниевых фотоэлектронных преобразователей методом лазерной гравировки, ААЭКС, № 2 (12), 2003, Современные технические средства, комплексы и системы, regăsită în Internet 06.02.2011, http://aaecs.org/krapivko-gi-hlopenova-ia-povishenie-koafficienta-poleznogo-deistviya-kremnievih-fotoelektronnih-preobrazovatelei-metodom-lazernoi-gravirovki.html	1
A	RU 2056672 C1 1996.03.20	1
A	US 20100216308 A1 2010.08.26	1
A	RU 2072585 C1 1997.01.27	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care defineşte stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorităţii invocate, care nu aparţine stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidenţa principiul sau teoria pe care se bazează invenţia	
X – document de relevanţă deosebită: invenţia revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în consideraţie de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit naţional reglementar sau după aceasta dată	
Y – document de relevanţă deosebită: invenţia revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeaşi categorie	D – document menţionat în descrierea cererii de brevet	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziţie sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluţie	
	& – document, care face parte din aceeaşi familie de brevete	
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorităţii invocate	L – document citat cu alte scopuri	
Data finalizării documentării 2011.02.04		
Examinator CERNEI Tatiana		