



MD 2730 C2 2005.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 2730<sup>(13)</sup> C2  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H 01 L 31/04;  
H 01 G 9/20

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2003 0197 (22) Data depozit: 2003.08.05	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2005.03.31, BOPI nr. 3/2005
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD (72) Inventatori: ȚIULEANU Ion, MD; DAMASCHIN Ion, MD; SIMAȘCHEVICI Alexei, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD	

(54) Celulă solară fotoelectrochimică

(57) Rezumat:

Invenția se referă la energetică, și anume la dispozitive pentru conversia energiei radiației solare în electrică.

Celula solară fotoelectrochimică include un fotoelectrod din material semiconductor fotosensibil

5 al compușilor  $A^3B^5$  sau  $A^2B^6$  și un contraelectrod, ambii amplasați în gelul acidului metasilicic  $H_2SiO_3$  și conectați la circuitul exterior.

2  
Revendicări: 1  
Figuri: 2

10

MD 2730 C2 2005.03.31

## MD 2730 C2 2005.03.31

3

### Descriere:

Invenția se referă la energetică, în particular la conversia energiei radiației solare în electrică.

5 Este cunoscută celula solară fotoelectrochimică care include fotoelectrodul din semiconductor fotosensibil (Zn,  $\text{In}_2\text{S}_4$ , GaAs, InP) și contraelectrodul. Ambii electrozi sunt amplasați în electrolit [1].

Dezavantajul constă în următoarele: din cauza reacțiilor de natură pur electrochimică, determinate de prezența inevitabilă a unor impurități în electrolit și care se desfășoară paralel cu reacțiile redox, are loc distrugerea suprafeței active a fotoelectrodului și, corespunzător, limitarea fiabilității celulei. Folosirea în calitate de electrolit a soluțiilor apoase, relativ volatile, limitează curentul electric în circuitul interior al celulei, datorită mobilității mici a ionilor masivi ai sistemului redox din electrolit.

10 Soluția cea mai apropiată a invenției este celula solară fotoelectrochimică, care include un fotoelectrod din semiconductor fotosensibil și un contraelectrod, ambii amplasați într-un electrolit și conectați la circuitul exterior [2].

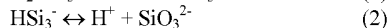
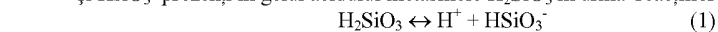
15 Problema pe care o rezolvă invenția constă în majorarea timpului de funcționare a celulei solare și a randamentului acesteia.

Esența invenției constă în aceea că celula solară fotoelectrochimică include un fotoelectrod din material semiconductor fotosensibil al compușilor  $\text{A}^3\text{B}^5$  sau  $\text{A}^2\text{B}^6$  și un contraelectrod, ambii amplasați în gel de acid metasilicic  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  și conectați la circuitul exterior.

20 Rezultatul invenției constă în majorarea fiabilității celulei solare fotoelectrochimice.

La contactul suprafeței active a fotoelectrodului din semiconductor fotosensibil al compușilor  $\text{A}^3\text{B}^5$  sau  $\text{A}^2\text{B}^6$  cu gelul acidului metasilicic are loc separarea purtătorilor de sarcină fotogenerați.

Legăturile chimice necompensate de la suprafața fotoelectrodului sunt formate de ionii de  $\text{SiO}_3^{2-}$  și  $\text{HSiO}_3^-$  prezenți în gelul acidului metasilicic  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  în urma reacțiilor [2]:



Astfel, apare stratul electric dublu și regiunea sarcinilor spațiale pozitive în materialul fotoelectrodului, lângă interfața de contact gel-fotoelectrod (fig. 2). Stratul electric dublu posedă un câmp electrostatic intern puternic orientat spre gel și care repartizează, la interfața de contact, sarcinile electrice fotogenerate de către radiația solară în regiunea sarcinilor spațiale pozitive ale fotoelectrodului.

30 Ionii  $\text{SiO}_3^{2-}$  și  $\text{HSiO}_3^-$  absorbiți pe suprafața activă a fotoelectrodului blochează coroziunea acestuia. Electronii fotogenerați sunt respinși de câmpul electrostatic al stratului electric dublu spre contactul ohmic al fotoelectrodului, iar golurile fotogenerate sunt atrase spre interfața de contact gel-fotoelectrod. De pe borna negativă a celulei, electronii, prin circuitul exterior  $R_s$ , se mișcă spre contraelectrod, apoi, prin intermediul proceselor de transport ionic de suprafață ale macromoleculilor gelului revin la interfața de contact unde anihilează cu golurile fotogenerate.

35 Rezistența specifică electrică mică ( $\sim 50\Omega \cdot \text{cm}$ ) a gelului este determinată de mobilitatea majoră a ionilor la suprafața macromoleculilor acestuia.

40 În fig. 1 este reprezentată celula solară fotoelectrochimică, care include un vas din sticlă organică optic transparentă 1, fotoelectrodul 2 cu contactul ohmic 3 deasupra pe partea exterioară a peretelui vasului, astfel încât suprafața lui activă să contacteze cu gelul acidului metasilicic 4 și contraelectrodul 5.

45 Celula solară fotoelectrochimică funcționează în felul următor. După contractul suprafeței active a fotoelectrodului 2 cu gelul 4, datorită adsorbției ionilor  $\text{HSiO}_3^-$  și  $\text{SiO}_3^{2-}$  din soluție pe suprafața activă a fotoelectrodului și captării electronilor liberi ai benzii de conducție de către stările energetice de tip acceptor ale suprafeței materialului fotoelectrodului, la interfața de contact apar sarcinile spațiale. Aceste procese dau naștere stratului electric dublu care posedă un câmp electrostatic intern major

$$\vec{E} \sim 10^4 \text{ V/cm orientat spre soluție (fig. 2).$$

50 La fotogenerarea sarcinilor electrice de neechilibru de către radiația incidentă  $h\nu$  în regiunea sarcinilor electrice spațiale pozitive ale fotoelectrodului 2, electronii fotogenerați sunt deplasați de

câmpul  $\vec{E}$  al stratului electric dublu în volumul semiconductorului spre borna negativă a celulei, iar golurile fotogenerate – spre interfața fotoelectrod-gel. Electronii de pe borna negativă, deplasându-se spre contraelectrod, creează un curent electric  $i$  în circuitul exterior  $R_s$ . Ajunși pe contraelectrod, electronii, datorită conductibilității electrice de suprafață a macromoleculilor gelului, revin prin salturi spre interfața de contact, unde anihilează cu golurile fotogenerate.

55

# MD 2730 C2 2005.03.31

4

**(57) Revendicare:**

5 Celula solară fotoelectrochimică include un fotoelectrod din material semiconductor fotosensibil al compușilor  $A^3B^5$  sau  $A^2B^6$  și un contraelectrod, ambii amplasați în gelul acidului metasilicic  $H_2SiO_3$  și conectați la circuitul exterior.

10

**(56) Referințe bibliografice:**

1. MD 1497 G2 31.03.2001
2. MD1888 G2 30.09.2002

**Șef Secție:** NEKLIUDOVA Natalia

**Examinator:** COJOCARU Ala

**Redactor:** UNGUREANU Mihail

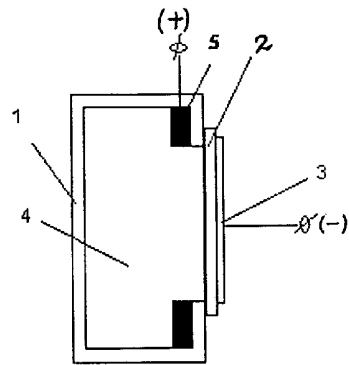


Fig. 1

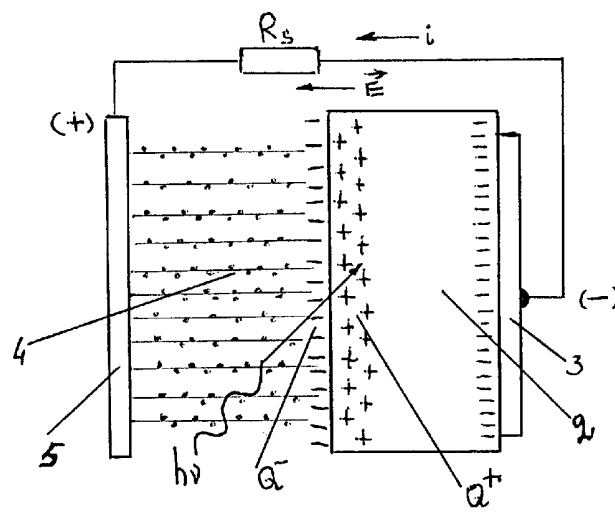


Fig. 2

## RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2003 0197	
(22) Data depozit: 2003.08.05	
(51) <sup>7</sup> : H 01 G 9/20 Alți indici de clasificare:	
(54) <b>Titlul : Celulă solară fotoelectrochimică.</b>	
(71) Solicitantul : <b>INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD</b>	
Termeni caracteristici :	
a) limba română: celulă solară fotoelectrochimică	
b) limba engleză: solar photoelectrochemical cell	
<b>I. Minimul de documente consultate ( sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)</b>	
Int. Cl. <sup>7</sup> H 01 G 9/20 H01L31/04	
<b>II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)</b>	
<b>III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)</b>	
<b>MD</b> Perioada: 1993-2004                      brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU.	
<b>EA</b> Perioada: 1996-2004                      brevete, cereri BI.	
<b>SU</b> Perioada: 1972-1993 (pe suport hartie);    brevete, certificate	
<b>ESP@CENET - WORLDWIDE</b> (WO, EP, CH, DE, GB, FR, US, JP...) brevete, cereri BI.	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD1497	1
A	MD1888	1
A	WO2004095481	1
A	WO2004055934	1
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
<b>* categoriile speciale ale documentelor consultate:</b>		<b>P</b> - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
<b>A</b> - document care definește stadiul anterior general		<b>T</b> - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
<b>E</b> - document anterior dar publicat la data		<b>X</b> - document de relevanță deosebită: invenția

depozit național reglementar sau după aceasta data	revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
<b>L</b> - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)	<b>Y</b> - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, această combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
<b>O</b> - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare	<b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării	2004.12.27
Examinatorul	Cojocaru Ala