



MD 1888 C2 2002.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1888⁽¹³⁾ C2
(51) Int. Cl.⁷: H 01 G 9/20

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2001 0286
(22) Data depozit: 2001.09.05

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2002.03.31, BOPI nr. 3/2002

(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII
MOLDOVA, MD

(72) Inventatori: ȚIULEANU Ion, MD; SIMAȘCHEVICI Alexei, MD; COJOCARU Ala, MD

(73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII
MOLDOVA, MD

(54) Celulă solară fotoelectrochimică

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la domeniul conversiei energiei radiației solare în energie electrică și poate fi folosită la elaborarea convertizoarelor fotoelectrochimice regenerative.

Esența invenției constă în aceea că celula solară fotoelectrochimică include un fotoelectrod semiconductor și un contraelectrod amplasați în soluție electrolică. Fotoelectrodul este executat din com-

2
pușii A^3B^5 , iar în calitate de soluție electrolică este folosită soluția apoasă de Na_2SiO_3 .

5
Rezultatul invenției constă în adsorbția din soluția electrolică a ionilor SiO_3^{2-} și $HSiO_3^-$ pe suprafața activă a fotoelectrodului, ceea ce duce la micșorarea coroziei ultimului.

Revendicări: 1

Figuri: 1

10

MD 1888 C2 2002.03.31

MD 1888 C2 2002.03.31

3

Descriere:

Invenția se referă la domeniul conversiei energiei radiației solare în energie electrică și poate fi folosită la elaborarea convertizoarelor fotoelectrochimice regenerative.

5 Este cunoscută celula solară fotoelectrochimică ce include un fotoelectrod din material semiconductor fotosensibil $ZnIn_2S_4$ de tip n și un contraelectrod. Ambii electrozi sunt amplasați în soluție electrochimică ce conține un sistem redox [1].

10 Dezavantajul acestei celule fotoelectrochimice constă în faptul că din cauza reacțiilor secundare de natură pur fotoelectrochimică, determinate de prezența inevitabilă a unor impurități în electrolit și care se desfășoară paralel cu reacțiile redox, are loc limitarea stabilității fotoelectrodului și, corespunzător, micșorarea fiabilității celulei.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în majorarea stabilității fotoelectrodului și fiabilității celulei solare fotoelectrochimice.

15 Dispozitivul înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că include un fotoelectrod din material semiconductor fotosensibil și un contraelectrod amplasați în soluție electrochimică. Fotoelectrodul este executat din compușii A^3B^5 , iar în calitate de soluție electrochimică este folosită soluția apoasă de Na_2SiO_3 .

Rezultatul invenției constă în adsorbția din soluția electrochimică a ionilor SiO_3^{2-} și $HSiO_3^-$ pe suprafața activă a fotoelectrodului, ceea ce duce la micșorarea coroziiei ultimului.

20 La confecționarea fotoelectrodului din semiconductorii menționați pe suprafața acestora apar legături chimice nesaturate. Ele sunt echivalente cu stările energetice de tip acceptor, care sunt completate cu electroni atât de către ionii SiO_3^{2-} și $HSiO_3^-$, cât și de electronii liberi ai benzii de conductibilitate a materialului fotoelectrodului. Astfel are loc procesul de adsorbție pe suprafața activă a fotoelectrodului a ionilor SiO_3^{2-} și $HSiO_3^-$ și totodată apariția stratului electric dublu și a regiunii sarcinilor spațiale în semiconductor la interfața de contact electrolit-fotoelectrod. Stratul electric dublu apărut posedă un câmp electrostatic major, care repartizează sarcinile electrice fotogenerate în fotoelectrod.

25 Ionii SiO_3^{2-} și $HSiO_3^-$ adsorbiți pe suprafața activă a fotoelectrodului blochează coroziia acestui material.

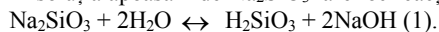
Invenția se explică prin desenul din figură, în care este reprezentată schema celulei solare fotoelectrochimice.

30 Celula solară fotoelectrochimică include un vas 1 din sticlă organică, cu peretele frontal optic transparent, umplut cu o soluție apoasă 2 de Na_2SiO_3 , în care este amplasat și contraelectrodul 3, pe unul din pereții vasului este instalat fotoelectrodul 4 semiconductor de tip A^3B^5 , astfel încât suprafața lui activă să contacteze cu soluția apoasă 2 de Na_2SiO_3 , iar în partea opusă a fotoelectrodului este depus un contact ohmic 5.

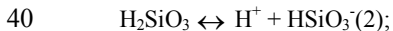
Celula fotoelectrochimică funcționează în felul următor.

Exemplul 1

35 În soluția apoasă 2 de Na_2SiO_3 are loc reacția reversibilă de descompunere:



Ca rezultat al acestei reacții în soluție apar ionii hidratați Na^+ și OH^- și macromoleculele acidului metasilicic H_2SiO_3 . Acesta, în mediul apos al soluției, parțial disociază în ioni conform reacțiilor reversibile:



Deci în urma reacțiilor (1), (2) și (3) în soluție apar ionii hidratați H^+ , Na^+ , OH^- , $HSiO_3^-$, SiO_3^{2-} și sunt prezente macromoleculele H_2SiO_3 .

45 La interfața de contact a soluției apoase 2 de Na_2SiO_3 cu fotoelectrodul 4 semiconductor GaAs, pe suprafața activă a căruia sunt prezente stări energetice de suprafață de tip acceptor, acestea sunt completate parțial cu electroni de către ionii $HSiO_3^-$ și SiO_3^{2-} și parțial de electronii liberi din banda de conductibilitate. Ionii $HSiO_3^-$ și SiO_3^{2-} , ce cedează electroni, rămân adsorbiți pe suprafața fotoelectrodului. În așa mod completarea cu electroni a stărilor energetice de suprafață determină apariția stratului electric dublu la interfața de contact soluție - fotoelectrod.

50 La iluminarea fotoelectrodului 4 prin peretele frontal al vasului 1 și soluția apoasă 2 de Na_2SiO_3 cu transparența optică ~100% pentru radiația solară sarcinile electrice generate în fotoelectrodul 4 sunt repartizate de către câmpul electrostatic al stratului electric dublu al interfeței soluție - fotoelectrod. Golurile generate sunt distribuite pe suprafața fotoelectrodului 4, iar electronii generați sunt împinși de câmpul electrostatic în volumul fotoelectrodului 4 către contactul ohmic 5, ca prin circuitul exterior să se deplaseze spre contraelectrodul 3.

MD 1888 C2 2002.03.31

4

5

Exemplul 2

În calitate de fotoelectrod 4 s-a folosit semiconductorul InP. În calitate de electrolit s-a folosit soluția apoasă 2 de Na_2SiO_3 . Ca și în exemplul 1, la interfața de contact cu soluția apoasă 2 de Na_2SiO_3 a fotoelectrodului 4 semiconductor InP, stările energetice de suprafață sunt completate parțial cu electronii ionilor HSiO_3^- și SiO_3^{2-} din electrolit și parțial de electronii liberi din banda de conductibilitate a fotoelectrodului 4 semiconductor InP. Ionii HSiO_3^- și SiO_3^{2-} , ce cedează electroni, rămân adsorbiți pe suprafața fotoelectrodului și la suprafața fotoelectrodului 4 semiconductor apare un înveliș electronic, care blochează coroziya fotoelectrodului 4 semiconductor.

15

(57) Revendicare:

Celulă solară fotoelectrochimică care include un fotoelectrod din material semiconductor fotosensibil și un contraelectrod amplasați în soluție electrolică, **caracterizată prin aceea că** fotoelectrodul este executat din compușii A^3B^5 , iar în calitate de soluție electrolică este folosită soluția apoasă de Na_2SiO_3 .

25

(56) Referințe bibliografice:

1. MD 1497 G2

Șef Secție:

COZMA Valeriu

Examinator:

SĂU Tatiana

Redactor:

CANȚER Svetlana

