



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00983**

(22) Data de depozit: **10.12.2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.11.2014** BOPI nr. **11/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.04.2013 BOPI nr. **4/2013**

(73) Titular:
• **BRIGHT FUTURE PRODUCTION S.R.L.**,
SAT TUTANA, COMUNA BĂICULEȘTI, AG,
RO

(72) Inventatori:
• **ȘUȚAN CLAUDIU**, **STR.BRADULUI NR.9,**
BL.40, SC.E, AP.5, PITEȘTI, AG, RO

(74) Mandatar:
BROJBY PATENT INNOVATION,
STR.REPUBLICII, BL.212, SC.D, AP.11,
PITEȘTI, JUDEȚUL ARGEȘ

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2009/0120485 A1; US 5006179;
US 2003/0228787 A1; CN 101789572 A;
WO 2010025223 A2; US 2011220168 A1

(54) **PANOU FOTOVOLTAIC CU SISTEM DE INTERCONECTARE
MULTIPLĂ**



RO 128341 B1

1 Prezentă invenție se referă la un panou fotovoltaic cu sistem de interconectare multiplă,
destinat a fi utilizat în parcurile de generare a energiei electrice prin conversia radiațiilor solare.

3 Piața de profil a acestor produse este în general una variată din punct de vedere tehnologic,
constructiv, dimensional, dar și din punct de vedere al modalităților de conectare între ele
5 a panourilor fotovoltaice.

7 În literatura de brevete de invenții, se disting mai multe soluții constructive, dintre care
vom prezenta câteva exemple relevante, în cele ce urmează.

9 În documentul **EP 1501157**, este prezentată o casetă de conectare, pentru un panou
solar și un panou solar, caseta conținând elemente de contact care permit conectarea auto-
mată.

11 Elementele de contact ale casetei de conectare conțin o regiune conică de primire, care
permite inserarea automată a contactelor fixe ale panoului solar.

13 Documentul **EP 1501133** relevă o soluție de casetă pentru conectarea unui panou solar,
care conține o cutie propriu-zisă, o placă cu un circuit imprimat, componentele electrice și o șină
15 de conectare. Simpla asamblare și dezasamblare a componentelor electrice se realizează prin
intermediul plăcii imprimate, care are și rol de disipare a căldurii generate de componentele
17 electrice.

19 În brevetul **US 5006179**, este prezentată o soluție de interconectare electrică a celulelor
solare adiacente, care permite reducerea semnificativă a solicitărilor termice ciclice ale celulelor
solare.

21 În cererea de brevet **US 2009/0120485 A1**, este prezentată o metodă și un sistem de
conectare sectorială a celulelor solare într-un panou solar. Conform documentului, metoda și
23 sistemul au la bază o pluralitate de celule solare, fiecărei celule corespunzându-i, în mod unic,
un controler de tensiune.

25 În brevetul de invenție **US 6840799**, este prezentată soluția unui conector de cablu,
pentru conectarea modulelor de celule solare, având o configurație plană.

27 Aceste soluții prezentate au, în general, dezavantajul unor dificultăți în ceea ce privește
situația când sunt necesare intervenții pentru reparații și mentenanță, ale panourilor fotovoltaice,
29 deoarece izolarea panoului defect presupune, de regulă, scoaterea din funcțiune și a altor
panouri sau chiar a unei linii întregi, fapt care conduce de reducerea sau chiar încetarea
31 energiei generate în rețea, în acest segment de timp.

33 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în izolarea facilă a panourilor care
prezintă defecțiuni, astfel încât, pe perioada intervențiilor de depanare, să nu fie afectată
substanțial instalația sau câmpul cu panouri fotovoltaice în ansamblul său.

35 Panoul fotovoltaic, conform invenției revendicate, este constituit, dintr-o ramă, de
regulă, metalică, cu diverse profiluri. Rama conține un sistem central de rigidizare mecanică,
37 în sine cunoscut, astfel încât să permită susținerea și orientarea panoului după soare, de către
sistemul de acționare pe baza unui motor electric pas cu pas.

39 În partea centrală a unui panou, pe elementele de rigidizare, sunt amplasate, central,
niște niște cutii sau casete de conexiuni, care permit interconectarea facilă la toate panourile
41 adiacente, prin intermediul unor cabluri dotate cu mufe standardizate, multipolare, care servesc
la transmiterea semnalului de comandă a orientării după soare, pentru fiecare panou în parte,
43 pentru comanda sistemului sau a mecanismului de rotire a fiecărui panou, realizat prin utilizarea
unui motor electric pas cu pas, mai sus menționat.

45 În aceeași cutie de conexiuni, într-un compartiment separat, există niște elemente de
conectare bipolare, de colectare în serie sau, după caz, paralel, a energiei electrice, produsă
47 într-o linie a parcului de panouri fotovoltaice. Aceste elemente de conectare mobile permit
colectarea energiei electrice, chiar și în cazul în care panoul fotovoltaic, pe care sunt amplasate
49 acestea, este defect și necesită revizia tehnică sau lucrări de întreținere.

RO 128341 B1

Avantajele invenției sunt următoarele:	1
- permite interconectarea facilă a panourilor solare între ele, atât în serie, cât și în paralel, acestea având, de regulă, o dispunere matriceală;	3
- permite izolarea facilă a defectelor, prin deconectarea numai a panoului defect, fără a afecta funcționarea în linie a celorlalte panouri fotovoltaice și a parcului în ansamblul acestuia;	5
- asigură o mentenanță fără dificultăți;	
- permite un proces centralizat de gestionare tehnologică și energetică, a parcurilor solare;	7
- permite utilizarea unor componente de conectare, standardizate;	9
- permite eliminarea sau limitarea timpilor morți în funcționarea parcului solar.	
În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile, unde:	11
- fig. 1 reprezintă schema bloc de funcționare a unui parc de panouri fotovoltaice;	
- fig. 2 reprezintă schema parțială de interconectare multiplă a panourilor la semnalul de comandă și de alimentare a motoarelor pas cu pas, pentru orientarea după soare a acestora;	13
- fig. 3 reprezintă schema electrică, echivalentă, de legare a panourilor fotovoltaice între ele într-un sistem mixt, serie-paralel;	15
- fig. 4 reprezintă vederea din spate a panoului fotovoltaic, dotat cu caseta de conexiuni;	17
- fig. 5 reprezintă vederea de sus a casetei de conexiuni, echipată, fără capacul de protecție;	19
- fig. 6 reprezintă schema de conexiuni dintre pinii mufelor din compartimentul de colectare și de distribuție, al semnalului de comandă a orientării după soare;	21
- fig. 7 reprezintă o secțiune longitudinală prin compartimentul de colectare a energiei electrice de la panouri din caseta de conexiuni.	23
Așa cum este ilustrat în fig. 1, un parc PPF , de panouri fotovoltaice, este constituit, în principiu, dintr-un sistem de sesizare a poziției soarelui SOS , care poate fi un senzor în sine cunoscut sau un bloc de prelucrare a datelor de pe internet, a diverselor entități care se ocupă de meteorologie sau de prezentarea orei pe glob, în timp real.	25
Este cunoscut faptul că randamentul maxim de conversie a radiației solare în energie electrică, cu ajutorul unui panou fotovoltaic, este obținut atunci când unghiul de incidență dintre radiația solară și panoul fotovoltaic este cât mai apropiat de 90°.	29
Acest sistem de sesizare a poziției soarelui SOS generează un semnal, care este administrat de o unitate de comandă centralizată UCC , care poate fi un calculator, și care, în continuare, emite un semnal către un modul MASO , de alimentare, cu semnal de comandă a orientării după soare, la niște motoare pas cu pas, $M_{11} \dots M_{mn}$, nefigurate, fiecare dintre acestea orientând corespunzător panoul fotovoltaic $P_{11} \dots P_{mn}$, ca parte a parcului de panouri fotovoltaice PPF .	31
Energia produsă de parcul de panouri PPF este colectată de un modul MCAC , de comutare, controlat fiind tot de unitatea UCC , de comandă centrală, modul care are rolul de a distribui energia prin intermediul un controler C , în sine cunoscut, către o baterie BA , de acumulatori, sau, după caz, către un convertor CT , de tensiune, care adaptează/transformă tensiunea electrică continuă, generată de parcul PPF , fotovoltaic, susmenționat, în tensiune electrică alternativă, în vederea alimentării sistemului energetic național SEN sau pentru alimentarea unor consumatori casnici.	33
Așa cum se vede în fig. 2 și 3, parcul PPF de panouri fotovoltaice conține, pe o linie n , panouri, iar pe o coloană m , panouri.	35
În fig. 2, este prezentată schema de interconectare multiplă a panourilor P_{11}, \dots, P_{mn} , la semnalul de comandă și de alimentare a motoarelor $M_{11} \dots M_{mn}$ pas cu pas, nefigurate, pentru orientarea după soare, a acestora, prin intermediul unor mufe m .	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 128341 B1

1 Din modul de interconectare multiplă dintre panouri, se observă cu ușurință că, de
exemplu, panoul P_{22} , poate rămâne fără alimentare cu semnalul de orientare după soare, numai
3 dacă sunt întrerupte concomitent cele patru cabluri conectate la panourile adiacente P_{21} , P_{12} ,
 P_{32} și P_{23} , prin mufele identice m , lucru foarte puțin posibil. Presupunând că apare o defecțiune
5 la unul dintre cele patru cabluri conectate la mufele m , alimentarea panoului P_{22} , cu semnal de
comandă a orientării după soare, se face prin oricare dintre celelalte trei mufe m , adiacente.

7 Mufele m sunt standardizate, tip mamă-tată, cum ar fi, de exemplu, mufele tip DB9, cu
nouă pini, care permit alimentarea și comanda motoarelor pas cu pas. Mufele m , corespun-
9 zătoare unui panou fotovoltaic P_{ij} , sunt amplasate într-un compartiment CCI , dintre cele două
ale unei casete CC , de conexiuni, așa cum se vede în fig. 4 și 5.

11 Circuitul de colectare al energiei fotovoltaice, în sens echivalent, este prezentat în fig.
3, unde panourile fotovoltaice P_{11} , ..., P_{mn} sunt conectate între ele într-un sistem mixt, serie-
13 paralel.

Într-un caz particular, dacă un panou P_{ij} generează, de exemplu, o tensiune continuă
15 de 12 V, pentru obținerea unei tensiuni de 240 V, este necesară, cu evidentă, inserierea, pe
linia respectivă, a 20 de panouri fotovoltaice. Numărul de linii conectate în paralel, care asigură
17 aceeași tensiune de 240 V, depinde de puterea cerută de către consumatorii din rețea.

Fiecare panou fotovoltaic P_{ij} conține, așa cum este ilustrat în fig. 4, o ramă tip cadru 1,
19 de montaj și de rigidizare, în care sunt montate și conectate electric între ele celulele foto-
voltaice, în moduri în sine cunoscute, și care sunt protejate, la partea inferioară, printr-un ele-
21 ment 4, de protecție, de exemplu, o folie din masă plastică, specială.

Pe rama tip cadru 1, de montaj și de rigidizare, este fixată mecanic o altă ramă sau
23 placa 6, pe care se montează, prin niște elemente 5, de prindere rapidă, cum ar fi închizătorii
francezi, articulați, o cutie de conexiuni CC , cu două compartimente $CC1$ și $CC2$, cutia fiind pro-
25 tejată, de intemperii, prin intermediul unui capac 3, cu șuruburi. Cutia de conexiuni CC este pre-
văzută, de asemenea, cu o zonă 7, de acces al cablurilor de legături în interiorul acesteia.

În compartimentul CCI , așa cum se vede în fig. 5, sunt montate cinci mufe m , tip DB9,
27 din care, patru mufe m , dispuse pe două linii și două coloane, și care asigură conectarea cu
cele patru panouri adiacente, și una dispusă central, la care se conectează mufa m , corespun-
29 zătoare cablului de alimentare și de comandă al motorului pas cu pas M_{ij} , nefigurat, pentru
orientarea după soare.

Toate aceste cinci mufe m sunt fixate, prin șuruburi, pe o placă 18, comună, aceasta
33 fiind fixată, la rândul său, prin șuruburi, de cutia CC , de conexiuni.

În vederea interconectării multiple a panourilor fotovoltaice adiacente prin intermediul
35 mufelor m , care sunt montate în compartimentul CCI , cei nouă pini sunt legați electric prin lipire,
astfel încât pinul 1, al fiecărei mufe, este legat de pinii 1, ai celorlalte mufe, pinul 2, al fiecărei
37 mufe, este legat la pinii 2, ai celorlalte mufe s.a.m.d., conform fig. 6.

În cel de-al doilea compartiment $CC2$, al cutiei de conexiuni CC , se găsesc montate
39 două mufe 9 și 10, tip mamă/tată, de preferință, standardizate, care conțin, fiecare, câte o
pereche de contacte 17, și care au rolul de colectare a energiei electrice, produsă de panourile
41 fotovoltaice din amonte, inclusiv, de la panoul fotovoltaic pe care sunt montate, cât și rolul de
transport al acesteia în aval, către modulul $MCAC$, de comutare către bateria BA , de acu-
43 mulatori sau către consumatorii din SEN sau individuali, casnici, prin intermediul unor cabluri
8, electrice.

RO 128341 B1

Așa cum este ilustrat în secțiunea A-A, longitudinală, prezentată în fig. 7, în compartimentul **CC2**, se găsește amplasată o mufă **14**, bipolară, de tip mamă/tată. 1

Această mufă **14** are rolul de a prelua, prin contactele **19**, care sunt fixate, într-un soclu **11**, de cutia de conexiuni **CC**, energia electrică produsă de propriul panou fotovoltaic și de direcționare a acesteia, prin intermediul celorlalte mufe **9** și **10**, în circuitul de transport prin cablul **8** electric. 3 5

Mufa **14** are o construcție specială, deoarece este prevăzută cu un contact electric **k**, normal închis, care poate fi, de exemplu, un limitator de cursă cu pârghie, uzual, cum ar fi cel de tipul Z15G1702, de 15 A, produs de firma Zighly și care este acționat, la deschidere, de către un element **12**, de împingere, fixat în același soclu **11**. 7 9

Rolul acestui contact **k** este acela de a asigura continuitatea circuitului de energie electrică, produsă de panourile fotovoltaice, adiacente, prin închiderea acestuia de către un arc **13**, în momentul în care sunt demontate șuruburile **16**, iar suportul **15**, de fixare al mufelor **9** și **10**, este extras din compartimentul **CC2**, în vederea depanării panoului fotovoltaic. 11 13

În acest mod, funcționarea liniei corespunzătoare panoului fotovoltaic defect nu este afectată, în mod semnificativ, din punct de vedere al tensiunii debitate de linia respectivă de panouri. 15 17

RO 128341 B1

Revendicări

1

3

1. Panou fotovoltaic cu sistem de interconectare multiplă, **caracterizat prin aceea că** este realizat dintr-o ramă tip cadru (1) pe care se află montată o altă placă sau o ramă (6) de care este fixată o cutie (CC) de conexiuni, cu două compartimente, unul (CCI) în care sunt amplasate cinci mufe (m) și unul (CC2) prevăzut cu trei mufe (9, 10 și 14), cutia fiind prevăzută cu un capac (3) de protecție detașabil și cu niște elemente (5) de prindere rapidă, cât și cu o zonă (7) de acces al cablurilor.

9

2. Panou conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în compartimentul (CCI) cutiei de conexiuni (CC), sunt montate cinci mufe (m) tip tată-mamă, dintre care patru mufe (m) care asigură conectarea cu semnal de comandă a orientării după soare de la cele patru panouri adiacente și una dispusă central, la care se conectează mufa (m) corespunzătoare cablului de alimentare și de comandă al motorului (M_{ij}) pas cu pas, pentru orientarea după soare.

11

13

15

3. Panou conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, în vederea interconectării multiple cu semnal de comandă a orientării după soare a unui panou (P_y) la panourile fotovoltaice adiacente prin intermediul mufelor (m) din compartimentul (CCI), pinii sunt legați electric între ei corespunzător, astfel încât pinul 1 al fiecărei mufe este legat de pinii 1 ai celorlalte mufe, pinul 2 al fiecărei mufe este legat la pinii 2 ai celorlalte mufe ș.a.m.d..

17

19

4. Panou conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în compartimentul (CC2) cutiei (CC) de conexiuni, sunt racordate, la un cablu electric (8), două mufe (9 și 10) identice, care conțin, fiecare, câte o pereche de contacte (17) și care au rolul de colectare a energiei electrice, produsă de panourile fotovoltaice din amonte, inclusiv, de la panoul fotovoltaic pe care sunt montate, cât și rolul de transport al acesteia în aval, către un modul (MCAC) de comutare către bateria (BA) de acumulatori sau către consumatorii din sistemul (SEN) energetic național sau individuali.

21

23

25

5. Panou conform revendicărilor 1 și 4, **caracterizat prin aceea că**, în compartimentul (CC2) cutiei (CC), sunt montate:

27

- o mufă (14) care permite conectarea în serie a tensiunii electrice, produsă de propriul panou fotovoltaic în circuitul de transport al energiei prin cablul (8) electric prin intermediul contactelor (19) fixate în soclu (11);

29

- un contact (k) electric normal închis, care este acționat, la deschidere, de către un element de împingere (12) fixat în soclu (11).

31

33

6. Panou conform revendicărilor 1, 4 și 5, **caracterizat prin aceea că**, după demontarea șuruburilor (16) și extragerea suportului (15) de fixare a mufelor (9 și 10) în vederea reparării panoului, continuitatea circuitului de transport al energiei prin cablul (8) electric este asigurat prin intermediul unui contact electric (k) normal închis, acționat de un arc (13).

35

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

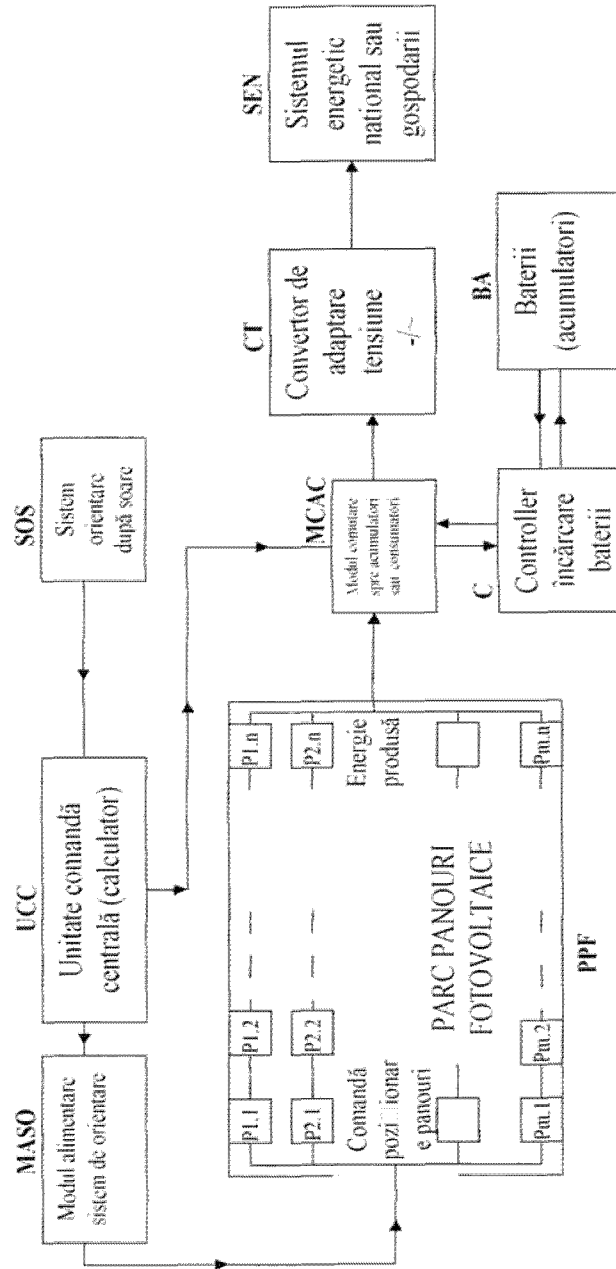


Fig. 1

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

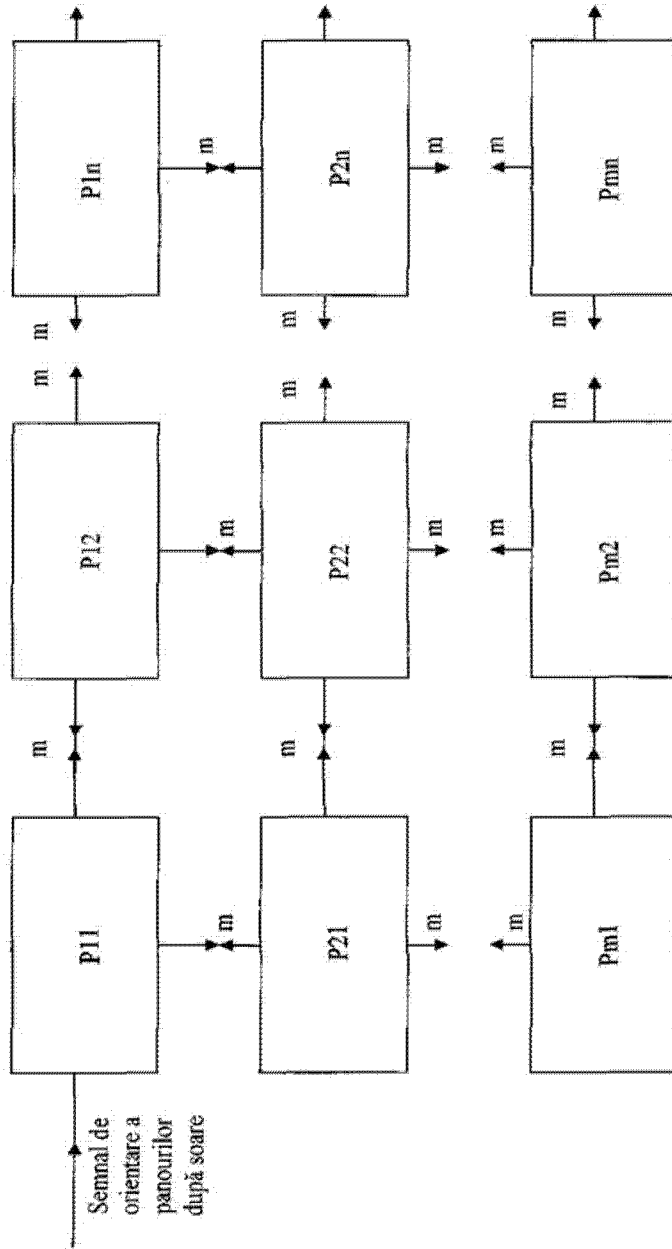


Fig. 2

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

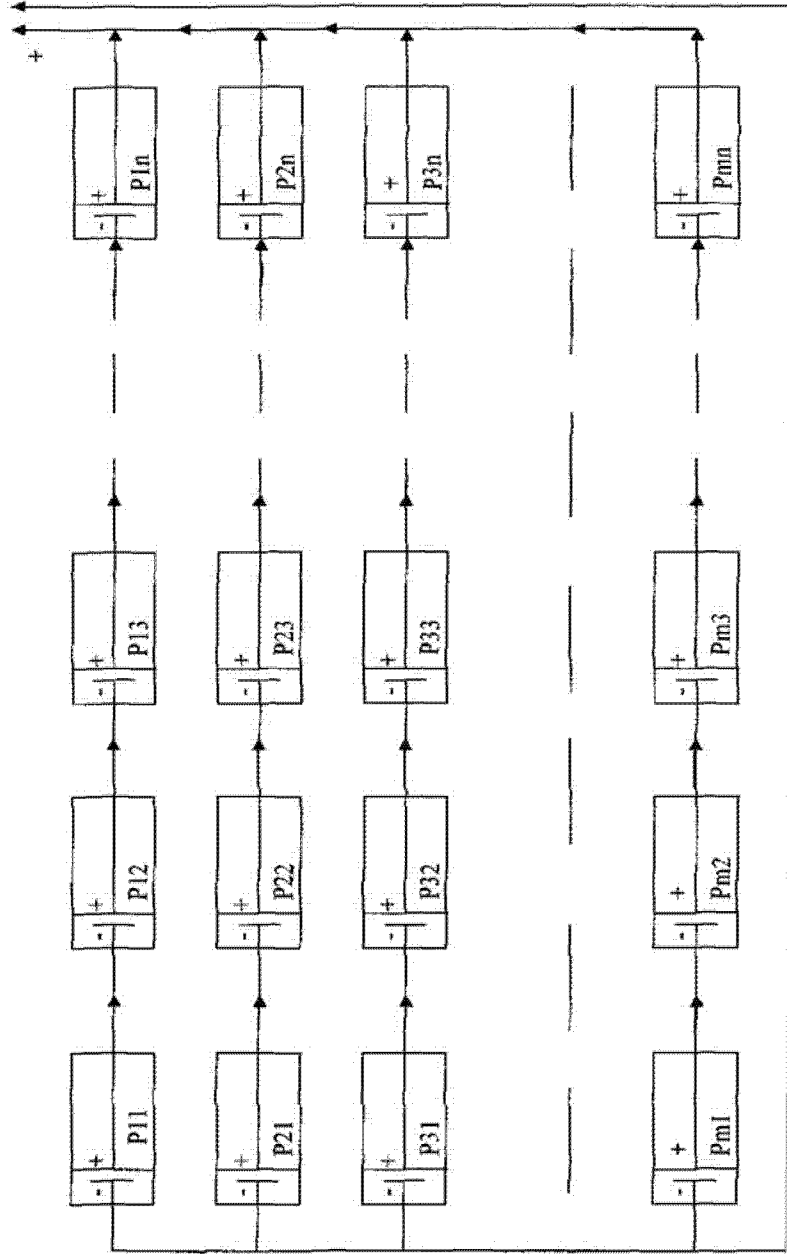


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

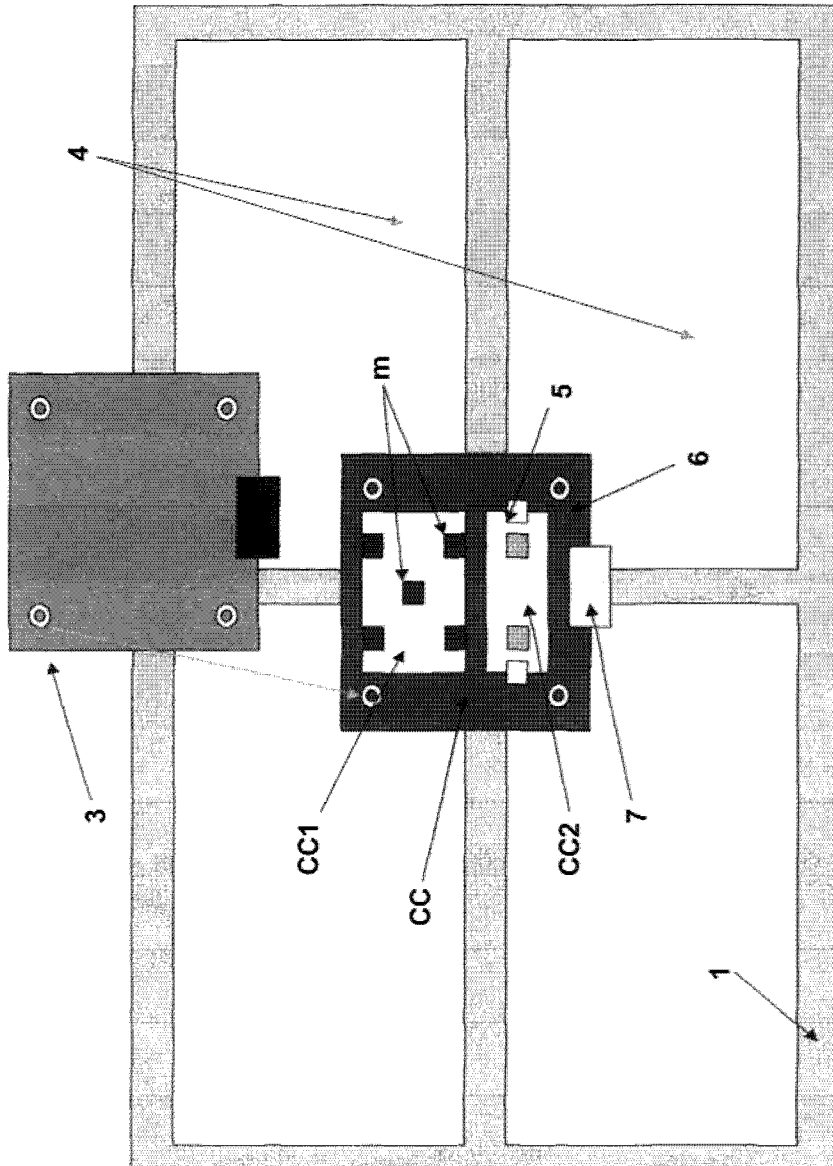


Fig. 4

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

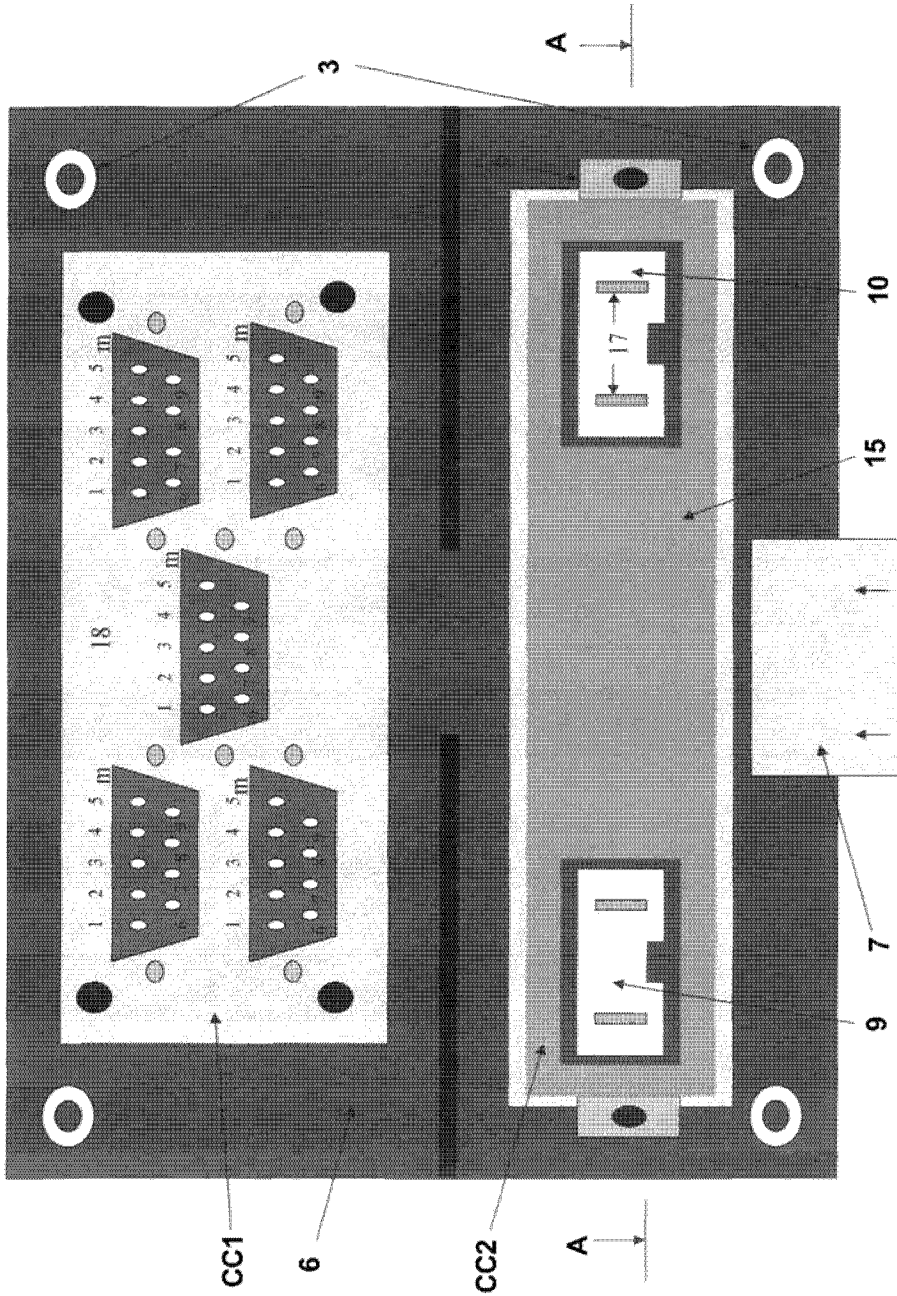


Fig. 5

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

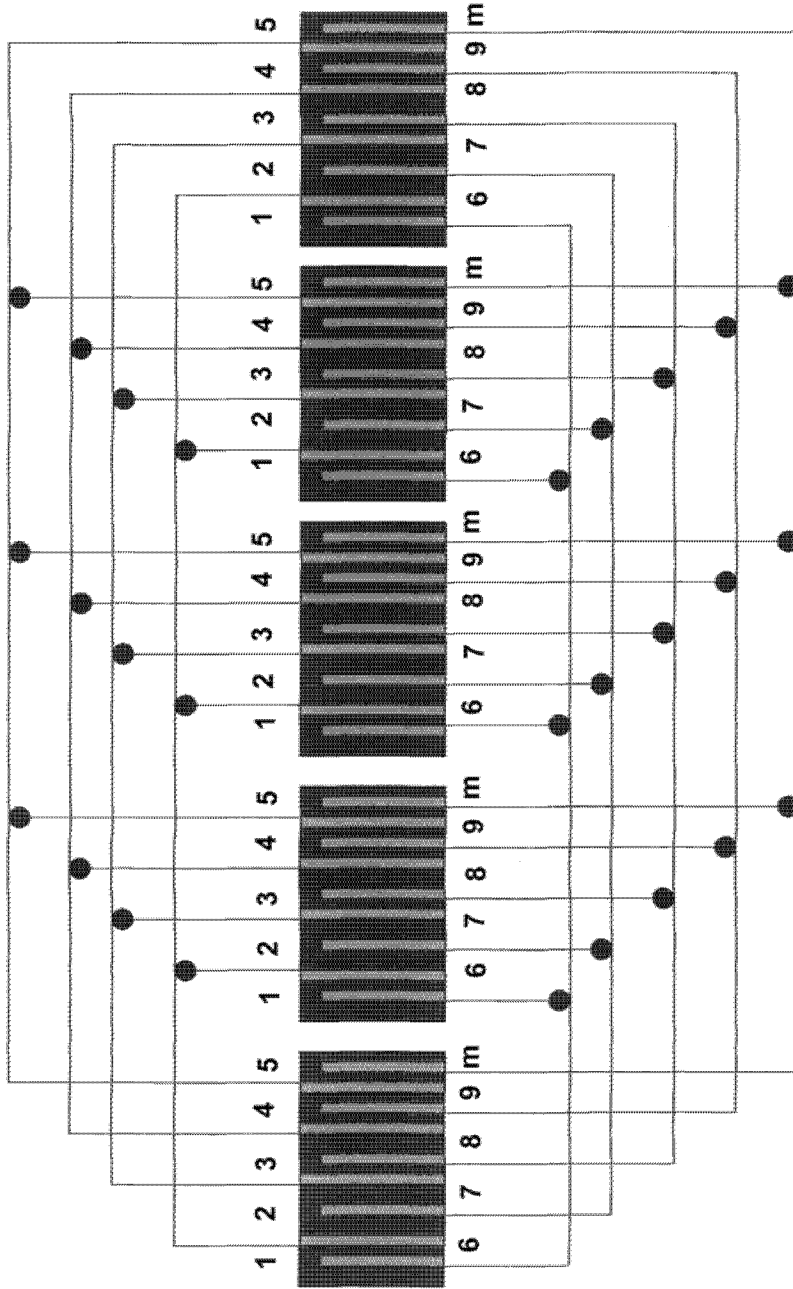


Fig. 6

(51) Int.Cl.

H01L 31/05 (2006.01),

H01L 31/042 (2006.01)

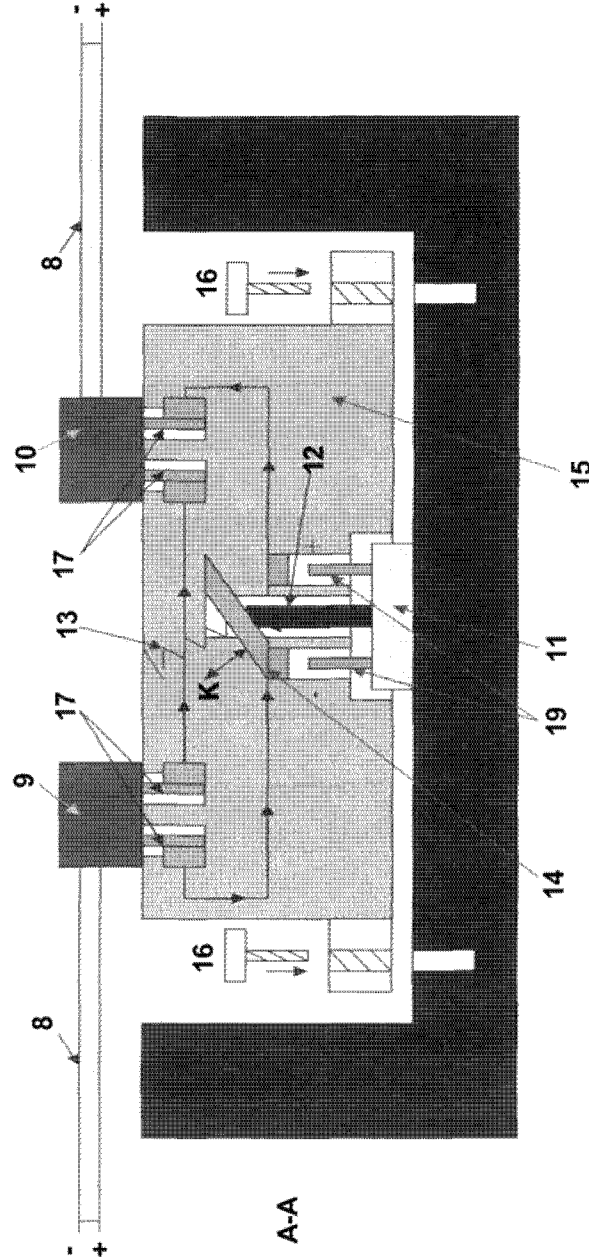


Fig. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 774/2014