

(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2023 00299**

(22) Data de depozit: **15/06/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2023 BOPI nr. **10/2023**

(71) Solicitant:
• **VOLTRICK ENERGY SOLUTION S.R.L.**,
STR.GHEORGHE ȚIȚEICA, NR.212-214,
BIROU 2, ET.7, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• **POPA GABRIEL IOAN, STR.ION**

CREANGĂ, NR.45, SELIMBAR, SB, RO;
• **FLOAREA DRAGOȘ- MIHAI,**
STR.DISTRIBUȚIEI, NR.1B, BL.3, AP.18,
SIBIU, SB, RO

(74) Mandatar:
RATZA ȘI RATZA SRL, B-DUL A.I. CUZA,
NR. 52-54, SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) **INFRASTRUCTURA UNUI SISTEM DE PRODUCERE DE
ENERGIE ELECTRICĂ CU PANOURI FOTOVOLTAICE
DEASUPRA ȘI ÎN LUNGUL UNEI REȚELE DE CALE FERATĂ
SAU A UNEI CĂI RUTIERE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o infrastructură de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice dispus deasupra și în lungul unei rețele de cale ferate sau unei căi rutiere. Infrastructura, conform invenției, cuprinde stâlpi metalici de susținere cabluri (2), dispuși la o distanță de calea ferată sau rutieră și intercalați între stâlpi de susținere (4) pentru o linie de contact (5) fixați în fundație (1), câte un catarg de ancorare cabluri (9) dispus în prelungirea fiecărui stâlp metallic (2) și rigidizat cu o consolă (7), și cabluri longitudinale și transversale (12) dispuse la o distanță de linia de contact (5) și pe care sunt prinse panouri fotovoltaice (14), care sunt montate în lateralul căii de rulare și trase ulterior deasupra în sistem jaluzele, prinderea panourilor fotovoltaice de cabluri realizându-se cu punți de legătură transversale (13) constituite din grinzi cu zăbrele montate între stâlpii metalici de susținere cabluri (2), asigurând o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt și rigidizarea ansamblului de cabluri longitudinale și transversale.

Revendicări: 6
Figuri: 5

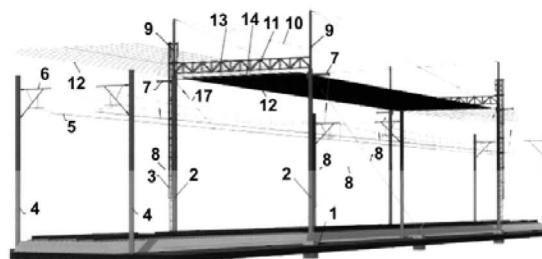


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2023 00299
Data depozit	15-06-2023

Infrastructura unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și în lungul unei rețele de cale ferată sau unei căi rutiere

5

Prezentarea domeniului de aplicare

Invenția se referă la infrastructura de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și în lungul unei rețele de cale ferată sau unei căi rutiere, folosită în transportul de energie electrică deasupra și în lungul unei rețele de cale ferată electrificată sau care urmează a fi electrificată, simplă sau dublă sau deasupra și în lungul unei căi rutiere, transformând acest domeniu într-un mare producător de energie electrică din surse regenerabile, asigurând rețelei de cale ferată sau căii rutiere o perspectivă de viitor.

Prezentarea stadiului anterior al tehnicii

Prin însuși natura și existența sa, calea ferată electrificată constituie un mare consumator de energie electrică și prin aceasta, orice măsură sau intervenție de a micșora consumul de energie electrică, constituie un element bine venit și de luat în calcul.

Astfel, prin utilizarea acestui concept de producere a energiei electrice pe bază fotovoltaică, extins la o întreagă rețea de cale ferată, transformă deținătorul acestei rețele într-un mare producător pe piața de energie electrică și un mare contributor la producerea de energie electrică fără să fie utilizați combustibili fosili, transferând un volum apreciabil de energie electrică în sfera energiei "verzi", domeniu foarte apreciat la momentul actual și foarte benefic pe viitor.

Panourile solare fotovoltaice se împart în 3 categorii: panourile monocristaline, panourile policristaline și panourile amorfe. Un panou fotovoltaic monocristalin se caracterizează prin capacitatea lui de a furniza cea mai mare eficiență și durabilitate, în condiții tipice de

testare, în comparație cu celelalte două tipuri de panouri. El este alcătuit din celule monocristaline compuse dintr-un siliciu pur și un singur tip de cristale. Ele se deosebesc prin culoarea închisă, aproape neagră, aceasta facilitând o atracție mai mare a razelor solare.

5 Este cunoscut din cererea de brevet DE4228937A1 un sistem de alimentare a unui vehicul feroviar cu energia solară furnizată de celule solare care se extind de-a lungul căii ferate pe ambele părți, de preferat având o lățime de 1 m și montat la o înălțime de aproximativ 0,5 m printr-o structură de susținere care susține și o șină de alimentare cu curent, contactată de tren. Celulele solare permit alimentarea trenului cu 7.000 kV.

10 Celulele solare 1 sunt montate pe niște suporturi, care susțin de asemenea și sublinia de alimentare sub tensiune. Sublinia este amplasată pe izolatoare și constă dintr-o bară de cupru a cărei secțiune transversală este suficient de mare pentru a transporta curenți de ordinul a câteva mii de amperi. Celulele solare individuale sunt conectate în serie pe o anumită secțiune pentru a obține o tensiune de funcționare suficient de mare. Fiecare

15 secțiune este conectată la șine la un pol și la sublinie la celălalt pol. Presupunând, de exemplu, o densitate de trafic relativ mare de șase trenuri pe oră și o viteză de 300 km/h, aceste trenuri circulă la o distanță medie de 50 km. Un tren își poate obține energia într-o secțiune de 50 km. Capacitatea celulei solare este de 100 MBit pe m² când vremea este frumoasă și suprafața ansamblului de celule solare este de 70.000 m² în secțiunea

20 de 50 km, rezultă o capacitate de 7000 kW. Pentru comparație, un tren expres convențional necesită o putere de 3000 kW la accelerare. Când se conduce normal, fără accelerare, trenul are nevoie doar de o mică parte din această putere, astfel încât să fie disponibilă energie de prisos. Din acest motiv, întregul traseu trebuie să fie tamponat suplimentar cu rețeaua de înaltă tensiune din jur prin intermediul convertoarelor de curent

25 DC/trifazat, astfel încât energia să poată fi, de asemenea, transportată de la traseu la rețeaua integrată și invers. Acest lucru permite trenurilor să circule chiar și pe vreme rea și noaptea, permițând trenului să atingă o viteză de 300 km/h. și oferă suficientă energie pentru până la 6 trenuri pe oră. Linia de alimentare poate fi conectată la rețeaua de alimentare cu energie electrică, astfel încât continuitatea alimentării să fie menținută pe

30 vreme nefavorabilă și pe timp de noapte.

În scopul realizării unei alimentări cu panouri fotovoltaice a rețelei de cale ferată
căii de transport, de exemplu cale ferată sau cale rutieră, mai este cunoscută soluția din
brevetul american US11411526B2 care prezintă infrastructura unui sistem de generare
a energiei care cuprinde o multitudine de structuri fotovoltaice instalate de-a lungul unui
5 drum sau a unei rute de transport pentru a genera energie electrică din energia solară. O
linie de transport a energiei electrice este instalată de-a lungul căii de transport care este
conectată la instalațiile de încărcare a vehiculelor, trenurile electrice, autobuzele electrice,
camioanele electrice, instalațiile de transport și la luminile de pe marginea drumului. Linia
de transport a energiei electrice este conectată la cel puțin o sursă de generare a energiei
10 electrice, cum ar fi un generator sau o baterie electrică. Sistemul de generare a energiei
este configurat ca o resursă energetică distribuită (DER), o microrețea, un sistem electric
legat de rețea sau un sistem electric în afara rețelei.

Dezavantajele acestor soluții în raport cu prezenta invenție se referă la faptul că nu
permit o montare/demontare facilă iar întreținerea și repararea infrastructurii sunt relativ
15 complicate și greu de realizat.

Problema tehnică

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în instalarea rapidă și eficientă
deasupra și în lungul infrastructurii electrice a liniilor de cale ferată electrificate sau a căii
rutiere, fără a afecta fluxul de trafic, fără a fi necesare modificări majore ale infrastructurii
20 de transport de energie electrică folosită în mod obișnuit și fără a fi nevoie de
achiziționarea de teren suplimentar, a unui sistem de generare energie electrică cu
panouri fotovoltaice.

EXPUNEREA INVENȚIEI

Infrastructura de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu
25 panouri fotovoltaice deasupra și în lungul unei rețele de cale ferată, alcătuită din stâlpii
suport de susținere ai liniei de contact de alimentare cale ferată, dublă sau simplă,
susținută/fixate de stâlpul de susținere prin intermediul unei console de susținere linie de
contact este caracterizată prin aceea că mai conține:

- stâlpi metalici de susținere cabluri amplasați la o distanță de cel puțin 2,00 m în exteriorul rețelei de cale ferată, la o înălțime de minim 10,00 m și intercalați între stâlpii suport de susținere linie de contact, fixați în fundații, și care susțin o rețea de cabluri de ancorare ce constituie suportul pentru montarea ansamblului de panouri fotovoltaice;

5 - un catarg de ancorare cabluri de minim 3,50 m, în prelungirea fiecărui stâlp metalic de susținere cabluri, pentru ancorarea unor cabluri de susținerea unor ancore, fixat și rigidizat cu o consolă și niște cabluri de ancorare, cabluri care ancorează și contravântuiesc și stâlpii metalici de susținere cabluri, paralel cu calea de rulare cale ferată, pentru asigurarea stabilității, și leagă vârful stâlpilor metalici de susținere
10 cabluri, pe diagonală;

- cabluri longitudinale și transversale întinse la o distanță de minim 3,00 m pe verticală, față de linia de contact și pe care sunt prinse panourile fotovoltaice montate în lateralul liniei și ulterior trase deasupra în sistem jaluzele, prinderea panourilor de cabluri realizându-se cu punți de legătură transversale **(13)** laminate din oțel constituite din grinzi
15 cu zăbrele, grinda fiind montată între stâlpii metalici de susținere cabluri asigurând o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt ocazional și rigidizarea ansamblului de cabluri longitudinale și transversale.

Infrastructura de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și în lungul unei căi rutiere, este caracterizată prin aceea
20 că este alcătuită:

- stâlpi metalici de susținere fixați în fundații, și care susțin o rețea de cabluri de ancorare ce constituie suportul pentru montarea ansamblului de panouri fotovoltaice;

- un catarg de ancorare cabluri de minim 3,50 m, în prelungirea fiecărui stâlp metalic de susținere cabluri, pentru ancorarea unor cabluri de susținerea unor ancore, fixat și rigidizat cu o consolă și niște cabluri de ancorare, cabluri care ancorează și
25 contravântuiesc și stâlpii metalici de susținere cabluri, paralel cu calea de rutieră, pentru asigurarea stabilității, și leagă vârful stâlpilor metalici de susținere cabluri, pe diagonală;

- cabluri longitudinale și transversale întinse pe care sunt prinse panourile fotovoltaice montate în lateralul liniei și ulterior trase deasupra în sistem jaluzele, prinderea panourilor de cabluri realizându-se cu punți de legătură transversale laminate din oțel constituite din grinzi cu zăbrele, grinda fiind montată între stâlpii metalici de susținere
5 cabluri asigurând o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt ocazional și rigidizarea ansamblului de cabluri longitudinale și transversale.

Conform unui aspect al invenției, cablurile de ancorare sunt prevăzute cu întinzătoare cu amortizor pentru a asigura compensare la contractii și dilatare și menținerea unei tensiuni constante.

10 Conform unui alt aspect al invenției, panourile fotovoltaice sunt din siliciu monocristalin, cu eficiența de conversie de minim 21%, cu dimensiuni variabile în funcție de producător. Dimensiunile panourilor fotovoltaice impune distanța dintre cablurile de susținere transversale.

15 Conform unui alt aspect al invenției, stâlpii metalici de susținere cabluri sunt din țeavă rotundă cu secțiune variabilă pe înălțime, zincăți pentru asigurarea unei protecții mai îndelungate în timp, având fundații izolate prevăzute cu buloane de ancoraj stâlpi.

) Conform unui alt aspect al invenției, cablurile de susținere a panourilor fotovoltaice sunt multifilare oțeloase și au în apropierea zonei de ancoraj elemente elastice de compensare a dilatărilor și contractiilor excesive datorită fluctuațiilor de temperaturi între anotimpuri pentru păstrarea unei tensiuni mecanice constante.

AVANTAJELE INVENȚIEI

25 Avantajele folosirii infrastructurii sistemului de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și în lungul unei rețele de cale ferată sau a unei căi rutiere, conform invenției, sunt:

- Permite montarea/demontarea facilă și în siguranță a panourilor fotovoltaice;

- Eficiență energetică ridicată: utilizează panouri fotovoltaice de înaltă calitate și tehnologii de conversie eficiente pentru a maximiza producția de energie electrică, ceea ce duce la un randament energetic ridicat.
- Fiabilitate ridicată: este proiectat pentru a fi rezistent la condițiile meteorologice severe și la alți factori de mediu, precum și la șocurile și vibrațiile generate de traficul feroviar sau rutier, ceea ce garantează o funcționare fiabilă pe termen lung.
- Ușurința de întreținere: Datorită designului modular și utilizării unor componente standardizate, întreținerea și repararea infrastructurii sunt relativ simple și ușor de realizat.
- Sustenabilitate: Sistemul este o sursă de energie regenerabilă și curată, care nu produce emisii de gaze cu efect de seră sau alți poluanți atmosferici, ceea ce reduce impactul asupra mediului înconjurător.
- Flexibilitate: poate fi adaptat la diferite tipuri de infrastructură feroviară sau rutieră și poate fi instalat în zone rurale sau urbane, pe linii electrice sau neelectrificate, ceea ce îl face o soluție flexibilă pentru nevoile diverse ale operatorilor de transport feroviar sau rutier.
- Generare de venituri suplimentare: Utilizarea infrastructurii poate transforma operatorul de transport feroviar sau rutier într-un producător important de energie electrică și poate genera venituri suplimentare prin vânzarea de energie electrică pe piață.

Prezentarea pe scurt a figurilor explicative

Se dă în continuare un exemplu de realizarea invenției în legătură cu Figurile 1 - 5 care reprezintă:

Figura 1- Vedere de ansamblu a infrastructurii de susținere a sistemului de producere energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și de-a lungul unei rețele de cale ferată, conform invenției;

Figura 2 - Vedere laterală de ansamblu a infrastructurii de susținere a sistemului de producere energie electrică cu panouri fotovoltaice de-a lungul unei rețele de cale ferată, conform invenției;

Figura 3 - Secțiune longitudinală prin infrastructura de susținere a sistemului de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice de-a lungul unei rețele de cale ferată, conform invenției;

Figura 4 - Secțiune transversală prin sistemul de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice de-a lungul unei rețele de cale ferată, conform invenției;

Figura 5 – Secțiune transversala a infrastructurii de susținere a sistemului de producere energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și de-a lungul unei căi rutiere, conform invenției;

PREZENTAREA DETALIATA A INVENȚIEI

Infrastructura de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice deasupra și de-a lungul unei rețele de cale ferată, conform Figurilor 1 - 4, este montată în zona de alimentare cale ferata, zona care este prevăzută cu stâlpii suport **4** ai liniei de contact **5** de alimentare cale ferată. Între stâlpii suport **4** ai liniei de contact **5** sunt intercalați niște stâlpi metalici de susținere **2** cabluri, la o distanță care poate fi de exemplu de 25, respectiv 50 m, funcție de gradul de expunere, tabele de încadrări și de raza de girație în zona respectivă, între fiecare nou stâlp. Linia de contact **5** este susținută/fixată de stâlpul **4** de susținere prin intermediul unei console **6** de susținere linie de contact.

Stâlpii **2** metalici de susținere cabluri sunt fixați în fundațiile **1**, și susțin o rețea de cabluri longitudinale și transversale **12** ce constituie suportul pentru montarea ansamblului de panouri fotovoltaice **14**. Stâlpii metalici de susținere **2** se vor amplasa la o distanță de cel puțin 2,00 m în exteriorul rețelei de cale ferată.

Stâlpii metalici de susținere **2** cabluri ce constituie suportul pentru montarea panourilor fotovoltaice **14** vor avea o înălțime minim 10,00 m la care se adaugă un catarg de ancorare **9** cabluri de minim 3,50 m, în prelungirea fiecărui stâlp metalic **2** de susținere cabluri, pentru susținerea cablurilor **10** de susținere, ancore **11** a cablurilor longitudinale și transversale **12**. Catargul **9** de ancorare cabluri este fixat și rigidizat cu consola de direcționare **7** și cablul de ancorare **8**.

La rândul lor, stâlpii metalici de susținere **2** cabluri vor fi ancorați și contravântuiți cu alte cabluri de ancorare **8** paralel cu calea de rulare **15**, pentru asigurarea stabilității.. Cablurile **8** se folosesc pentru a diminua și a susține cablurile transversale **12** care pot fi solicitate doar la întindere fără compresiune, astfel prin traseul impus de consolele de direcționare **7** sau alte elemente să se transfere eforturile spre fundația stâlpilor. Cu ajutorul cablurilor, grinzilor, stâlpilor se susțin panourile fotovoltaice **14** indiferent de starea meteo – vânt, zăpada, chiciură, cutremur și curenți datorati deplasării trenurilor. Vârfurile stâlpilor metalici **2** de susținere cabluri vor fi legate, pe diagonală, între ele cu alte cabluri **8** de ancorare cu întinzătoare **17** cu amortizor, de asemenea pentru asigurarea stabilității.

Cablurile longitudinale și transversale **12** sunt întinse pentru siguranță și pe ele sunt prinse panourile fotovoltaice **14**. Panourile **14** sunt montate în lateralul liniei și sunt ulterior trase deasupra în sistem jaluzele, permițând astfel execuția lucrărilor de montaj în lateralul cablului de înaltă tensiune și interconectarea panourilor **14**. Poziția acestora este orizontală sau maxim 1,2 grade pentru a facilita scurgerea apei. Prinderea panourilor **14** de cablu se face cu punți de legătură transversale **13** laminate din oțel pentru rigidizare ansamblu de cabluri **12** longitudinale și transversale. O punte de legătură **13** se prinde între doi stâlpi metalici **2** opuși și este constituită din grinzi cu zăbrele, elemente ce asigură o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt ocazional.

Această rețea de cabluri suport **12** pentru montarea panourilor fotovoltaice **14** se realizează la o distanță de minim 3,00 m pe verticală, față de linia de contact **5**.

Pentru calea ferată simplă se poate asigura, pe o distanță longitudinală între stâlpi metalici **2** de 50,00 m și o distanță transversală de 8,00 m un număr de 125 bucăți de panouri fotovoltaice **14** conducând la ideea că pe un kilometru de astfel de amenajare rezultă un număr de 2500 bucăți de panouri fotovoltaice **14**.

Pentru calea ferată dublă se poate asigura, pe o distanță longitudinală între stâlpi metalici **2** de 50,00 m și o distanță transversală de 14,00 m un număr de 250 bucăți de panouri fotovoltaice **14** conducând la ideea că pe un kilometru de astfel de amenajare rezultă un număr de 5000 bucăți de panouri fotovoltaice.

Panourile fotovoltaice **14** folosite, conform unui exemplu de realizare, dar fără a se limita la acestea, sunt din siliciu monocristalin, cu eficiența de conversie de minim 21%, și sunt certificate de industria solară internațională.

Structura de stâlpi **2** metalici și cablurile **8, 10, 12** sunt realizate din oțel, stâlpii **2** având înălțimea de 14 metri și un diametru de 219 mm, iar cablurile de oțel **8, 10, 12** au o secțiune transversală de 25 mm² și o tensiune nominală de 220 kN.

Descărcarea curentului: curentul produs de panourile fotovoltaice este descărcat în substațiile de transformare a CFR și, în caz de nevoie, în stațiile de 110 kW ale distribuitorului din zona.

Stâlpii metalici **2** sunt din țevă rotundă cu secțiune variabilă pe înălțime, zincăți pentru asigurarea unei protecții mai îndelungate în timp, având fundații **1** izolate prevăzute cu buloane de ancoraj stâlpi, nefigurate.

Cablurile **12** de susținere panouri **14** sunt multifilare oțeloase și au în apropierea zonei de ancoraj elemente elastice, nefigurate, de compensare a dilatărilor și contracțiilor excesive din cauza fluctuațiilor de temperaturi între anotimpuri pentru păstrarea unei tensiuni mecanice constante. De asemenea trebuie menționat că pe fiecare stâlp **2** nou montat din acest sistem, alternativ de o parte și de alta a căii ferate, se asigură acces pe verticală prin scări metalice **3** în cochilie, pentru asigurarea lucrărilor de întreținere ocazionale sau planificate. Intervențiile vor fi făcute cu ajutorul unei macarale și a unui cărucior izolator electric în condiții de siguranță maximă fără a periclita personalul care efectuează aceste operațiuni.

Tehnologia de montaj a structurii metalice **2** și a panourilor fotovoltaice **14** se bazează pe prefabricarea integrală a acestora pentru a asigura un montaj cât mai rapid și ușor la fața locului, totodată pentru a se evita întreruperea curentului electric în rețeaua de electrificare a căii ferate din zona în care se montează.

Așa, cum s-a precizat mai sus, la bază stă montarea panourilor fotovoltaice **14** din exteriorul liniei ferate acestea glisând pe poziția finală, înainte de glisare acestea având și conexiunile dintre panouri **14** efectuate, urmând a se asigura în poziția finală de punțile de legătură transversale **13** prin elementele de fixare în sine cunoscute

În Figura 5 este prezentată varianta de realizare a infrastructurii conform invenției deasupra și de-alungul căii rutiere. În acest caz, infrastructura de susținere conține stâlpii metalici de susținere **2** cabluri, la o distanță care poate fi de exemplu de 25, respectiv 50 m, funcție de gradul de expunere, tabele de încadrări și de raza de girație în zona
5 respectivă, între fiecare nou stâlp.

Stâlpii **2** metalici de susținere cabluri sunt fixați în fundațiile **1**, și susțin o rețea de cabluri longitudinale și transversale **12** ce constituie suportul pentru montarea ansamblului de panouri fotovoltaice **14**. Stâlpii metalici de susținere **2** se vor amplasa la o distanță de cel puțin 2,00 m în exteriorul căii rutiere.

10 Stâlpii metalici de susținere **2** cabluri ce constituie suportul pentru montarea panourilor fotovoltaice **14** vor avea o înălțime minim 10,00 m la care se adaugă un catarg de ancorare **9** cabluri de minim 3,50 m, în prelungirea fiecărui stâlp metalic **2** de susținere cabluri, pentru susținerea cablurilor **10** de susținere, ancore **11** a cablurilor longitudinale și transversale **12**. Catargul **9** de ancorare cabluri este fixat și rigidizat cu consola de
15 direcționare **7** și cablul de ancorare **8**.

La rândul lor, stâlpii metalici de susținere **2** cabluri vor fi ancorați și contravântuiți cu alte cabluri de ancorare **8** paralel cu calea de rulare **15**, pentru asigurarea stabilității.. Cablurile **8** se folosesc pentru a diminua și a susține cablurile transversale **12** care pot fi solicitate doar la întindere fără compresiune, astfel prin traseul impus de consolele de
20 direcționare **7** sau alte elemente să se transfere eforturile spre fundația stâlpilor. Cu ajutorul cablurilor, grinzilor, stâlpilor se susțin panourile fotovoltaice **14** indiferent de starea meteo – vânt, zăpada, chiciură, cutremur și curenți datorati deplasării vehiculelor. Vârful stâlpilor metalici **2** de susținere cabluri vor fi legate, pe diagonală, între ele cu
25 alte cabluri **8** de ancorare cu întinzătoare **17** cu amortizor, de asemenea pentru asigurarea stabilității.

Cablurile longitudinale și transversale **12** sunt întinse pentru siguranță și pe ele sunt prinse panourile fotovoltaice **14**. Panourile **14** sunt montate în lateralul liniei și sunt ulterior trase deasupra în sistem jaluzele, permițând astfel execuția lucrărilor de montaj în lateralul cablului de înaltă tensiune și interconectarea panourilor **14**. Poziția acestora este
30 orizontală sau maxim 1,2 grade pentru a facilita scurgerea apei. Prinderea panourilor **14**

de cablu se face cu punți de legătură transversale **13** laminate din oțel pentru rigidizare ansamblu de cabluri **12** longitudinale și transversale. O punte de legătură **13** se prinde între doi stâlpi metalici **2** opuși și este constituită din grinzi cu zăbrele, elemente ce asigură o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt ocazional.

5 Pentru calea rutieră simplă se poate asigura, pe o distanță longitudinală între stâlpi metalici **2** de 50,00 m și o distanță transversală de 8,00 m un număr de 125 bucăți de panouri fotovoltaice **14** conducând la ideea că pe un kilometru de astfel de amenajare rezultă un număr de 2500 bucăți de panouri fotovoltaice **14**.

10 Pentru calea rutieră dublă se poate asigura, pe o distanță longitudinală între stâlpi metalici **2** de 50,00 m și o distanță transversală de 14,00 m un număr de 250 bucăți de panouri fotovoltaice **14** conducând la ideea că pe un kilometru de astfel de amenajare rezultă un număr de 5000 bucăți de panouri fotovoltaice.

Panourile fotovoltaice **14** folosite, au aceeași construcție și mod de montare ca în cazul căii ferate.

15 Structura de stâlpi **2** metalici și cablurile **8, 10, 12** sunt identice cu cele din varianta pentru cale ferată.

20 Pentru ambele variante, panourile fotovoltaice **14** se montează pe structura nou creată astfel: Se execută o schela pe lungimea dintre stalpii **2** nou montați, sau se vor deplasa 2-3 nacele de tip lebada, cu brat extensibil și mobil. Simultan se va monta primul sir de panouri fotovoltaice **14**, pe cablurile transversale **12**, acestea se vor interconecta între ele. Panourile **14** sunt prinse pe aceste cabluri **12** prin cleme de fixare, nefixate. Clemele sunt din metal și se strâng cu suruburi care au prevăzute piulite antidesfacere, acestea permițând glisarea în lungul cablurilor **12**, și totodată fixarea panourilor fotovoltaice **14** pe poziția finală. După glisarea primului sir de panouri fotovoltaice **14** se va repeta procedura anterioară, montându-se al doilea sir de panouri **14**, prin același mecanism. Acest procedeu se repeta până la acoperirea suprafeței totale. La fiecare glisare se va asigura și interconectarea panourilor fotovoltaice **14** între ele cu elemente de fixare, urmând ca la final să rezulte o rețea longitudinală conectată prin cablul electric de transport energie până la invertor.

REVENDICĂRI

1) Infrastructură de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice (14) deasupra și de-a lungul unei rețele de cale ferată (16) alcătuită din stâlpii suport de susținere (4) ai liniei de contact (5) de alimentare cale ferată (16),
5 dublă sau simplă, susținută/fixate de stâlpul (4) de susținere prin intermediul unei console (6) de susținere linie de contact **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din:

- stâlpi metalici de susținere (2) cabluri amplasați la o distanță de cel puțin 2,00 m în exteriorul rețelei de cale ferată, la o înălțime de minim 10,00 m și intercalați între stâlpii suport de susținere (4) linie de contact (5), fixați în niște fundații (1), și care susțin
10 o rețea de cabluri de ancorare (8) ce constituie suportul pentru montarea ansamblului de panouri fotovoltaice (14);

- un catarg de ancorare (9) cabluri de minim 3,50 m, în prelungirea fiecărui stâlp metalic (2) de susținere cabluri, pentru ancorarea unor cabluri (10) de susținerea unor ancore (11), fixat și rigidizat cu o consolă (7) și niște cabluri de ancorare (8), cabluri (8)
15 care ancorează și contravântuiește și stâlpii (2) metalici de susținere cabluri, paralel cu calea de rulare (15) cale ferată, pentru asigurarea stabilității, și leagă vârfurile stâlpilor metalici (2) de susținere cabluri, pe diagonal;

- cabluri (12) longitudinale și transversale întinse la o distanță de minim 3,00 m pe verticală, față de linia de contact (5) și pe care sunt prinse panourile fotovoltaice (14)
20 montate în lateralul liniei și ulterior trase deasupra în sistem jaluze, permițând astfel ajustarea unghiului de inclinare în funcție de lumina solară, prinderea panourilor de cablurile (12) realizându-se cu niște punți de legătură transversale (13) laminate din oțel constituită din grinzi cu zăbrele, grinda (13) fiind montată între stâlpii metalici (2) de susținere cabluri asigurând o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt ocazional și
25 rigidizarea ansamblului de cabluri (12) longitudinale și transversale.

2) Infrastructură de susținere a unui sistem de producere de energie electrică cu panouri fotovoltaice (14) deasupra și de-a lungul unei căi rutiere dublă sau simplă, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din:

- niște stâlpi metalici de susținere (2) cabluri amplasați la o distanță de cel puțin 2,00 m în exteriorul rețelei de cale rutieră, la o înălțime de minim 10,00 m și fixați în niște fundații (1), și care susțin o rețea de cabluri de ancorare (8) ce constituie suportul pentru montarea ansamblului de panouri fotovoltaice (14);

5 - un catarg de ancorare (9) cabluri de minim 3,50 m, în prelungirea fiecărui stâlp metalic (2) de susținere cabluri, pentru ancorarea unor cabluri (10) de susținerea unor ancore (11), fixat și rigidizat cu o consolă (7) și niște cabluri de ancorare (8), cabluri (8) care ancorează și contravântuiește și stâlpii (2) metalici de susținere cabluri, paralel cu calea de rulare (15), pentru asigurarea stabilității, și leagă vârfurile stâlpilor metalici (2)
10 de susținere cabluri, pe diagonal;

- niște cabluri (12) longitudinale și transversale întinse pe care sunt prinse panourile fotovoltaice (14) montate în lateralul liniei și ulterior trase deasupra în sistem jaluzele, prinderea panourilor de cablurile (12) realizându-se cu niște punți de legătură transversale (13) laminate din oțel constituită din grinzi cu zăbrele, puntea (13) fiind
15 montată între stâlpii metalici (2) de susținere cabluri asigurând o rigidizare suplimentară contra rafalelor de vânt ocazional și rigidizarea ansamblului de cabluri (12) longitudinale și transversale

3. Infrastructură de susținere, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** menționatele cabluri (8) de ancorare sunt prevăzute cu niște întinzătoare (17)
20 cu amortizor pentru asigurarea stabilității.

4. Infrastructură de susținere, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** panourile fotovoltaice (14) sunt din siliciu monocristalin, cu eficiența de conversie de minim 21%.

5. Infrastructură de susținere, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin**
25 **aceea că** stâlpii metalici (2) sunt din țevă rotundă cu secțiune variabilă pe înălțime, zincăți pentru asigurarea unei protecții mai îndelungate în timp, având fundații (1) izolate prevăzute cu buloane de ancoraj stâlpi, nefigurate.

6. Infrastructură de susținere, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin**
aceea că menționatele cablurile (12) de susținere panouri (14) sunt multifilare oțelose

și au în apropierea zonei de ancoraj elemente elastice, nefigurate, de compensare a dilatărilor și contracțiilor excesive datorită fluctuațiilor de temperaturi între anotimpuri pentru păstrarea unei tensiuni mecanice constante.

5

10

15

20

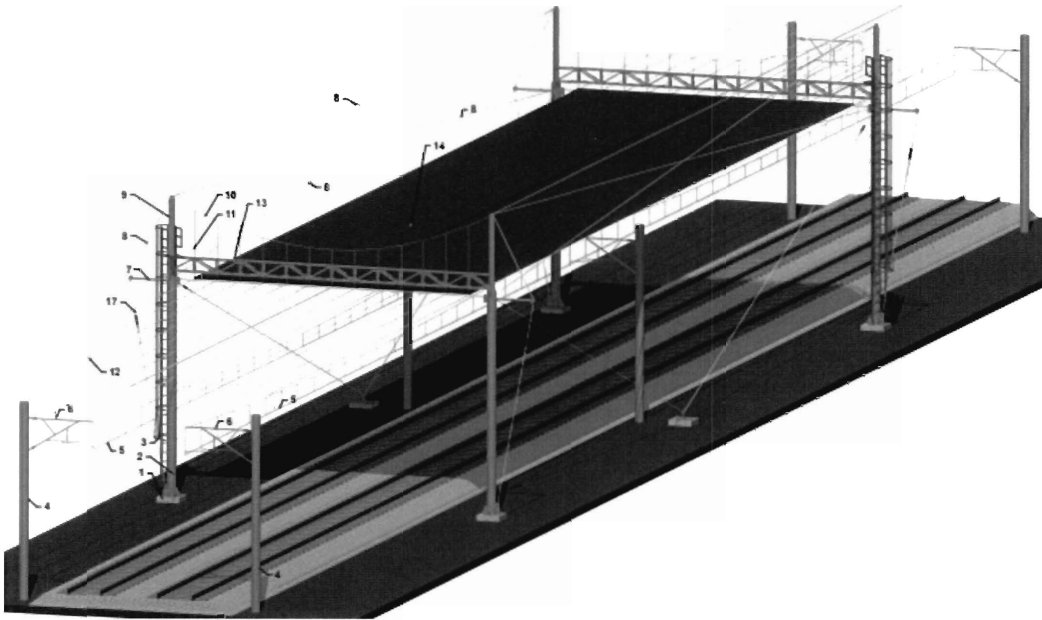


Figura 1

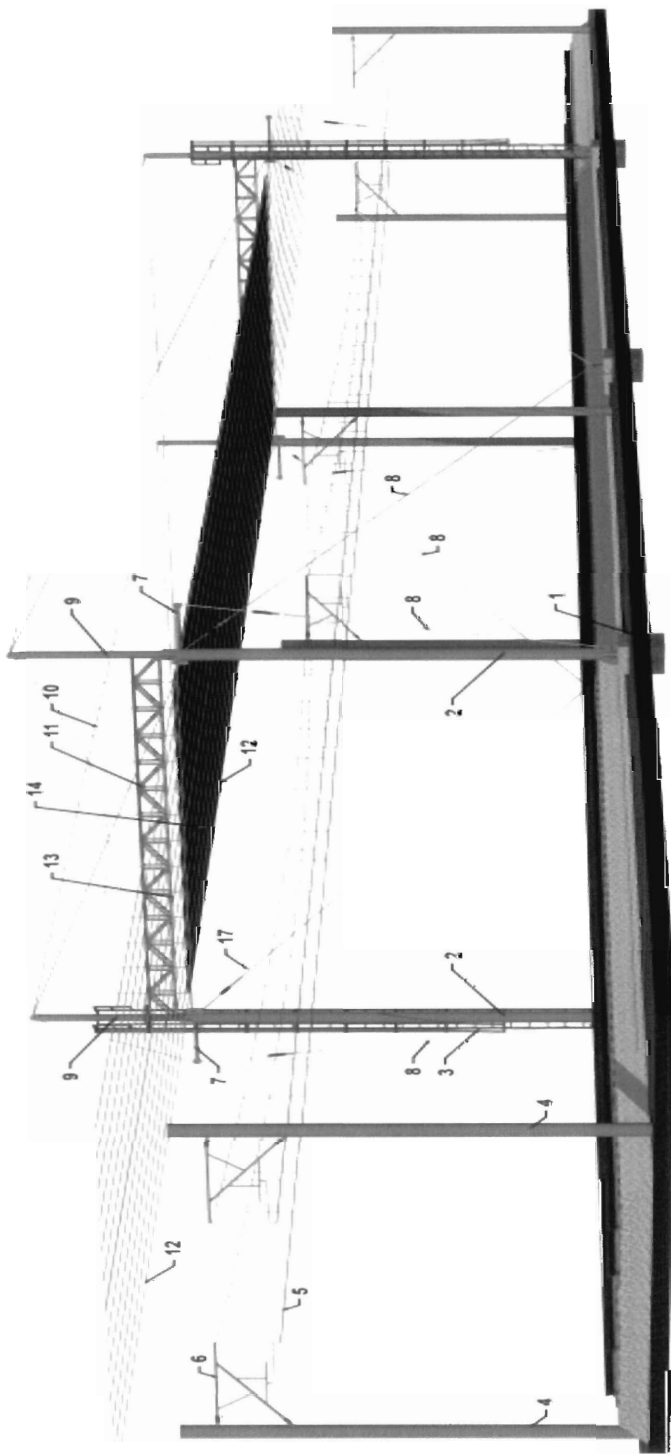
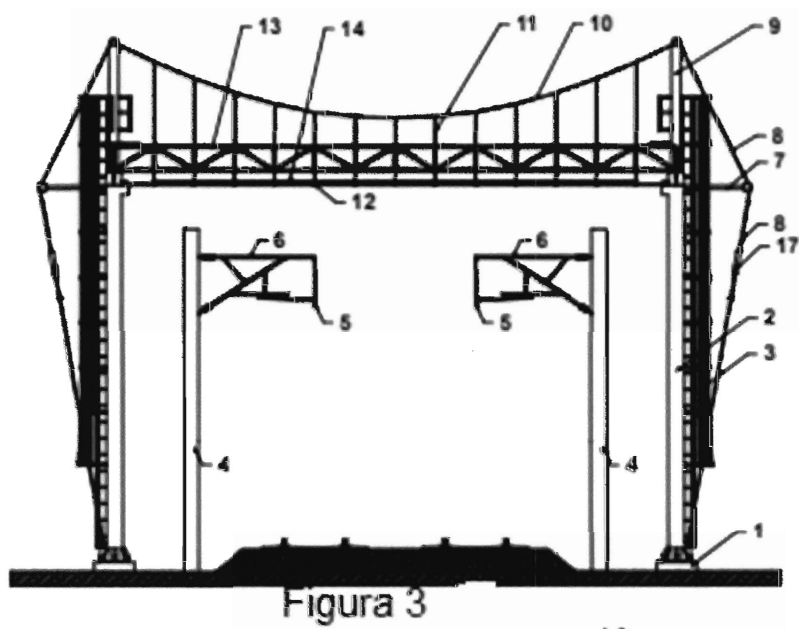


Figura 2

2

5



10

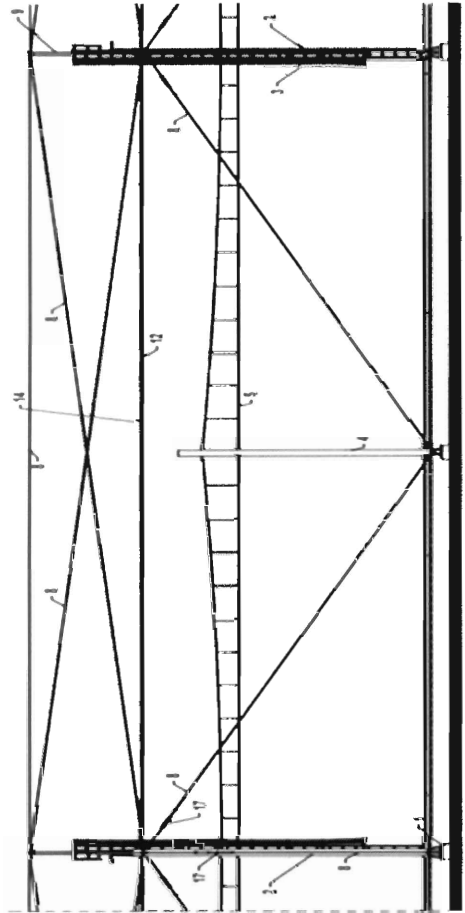


Figura 4

Figura 5

