



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00614**

(22) Data de depozit: **21.08.2013**

(41) Data publicării cererii:
28.03.2014 BOPI nr. 3/2014

(71) Solicitant:
• **IONESCU DUMITRU, STR.PRINCIPALĂ
NR.45, SAT LUNCA, MOROENI, DB, RO**

(72) Inventatori:
• **IONESCU DUMITRU, STR.PRINCIPALĂ
NR.45, SAT LUNCA, MOROENI, DB, RO**

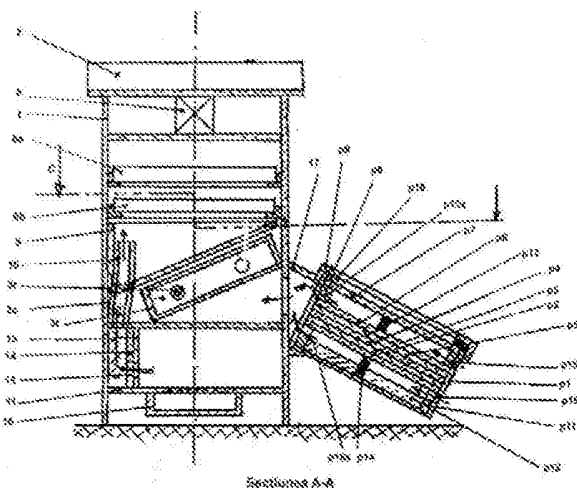
(54)

INSTALAȚIE SOLARĂ PENTRU USCAT SAU AFUMAT PREVĂZUTĂ CU PANOURI SOLARE FOTOTERMICE ȘI MODULATOR DE TEMPERATURĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru uscat sau afumat alimente, prevăzută cu panouri solare fototermice și modulator de temperatură. Instalația conform invenției este alcătuită dintr-un dulap (1), o ușă (2), un modulator (3c) de temperatură, o sârmă (3s) răsucită, niște table (3t) perforate, o rezistență (3r) electrică, niște racorduri (4 și 5) de apă, două sertare (6a și 6b) pentru afumat și pentru uscat alimente, un acoperiș (7), un ventilator (8) electric, o tavă (9), un tub (10) pentru fum, un arzător (11), un grătar (12), un perete (13), un sertar (14) de reglare a tirajului de fum, niște site (15), un tub (16), un cenușar (17) și un colector (18) de aer cald, ce realizează legătura cu un panou (P) solar fototermic, compus dintr-o carcasă (P1), un colector (P2) termic plan, două rețele (P3 și P5) de conductori, niște celule (P4) fotovoltaice, două geamuri (P6 și P7) ale colectorului (P2) și, respectiv, panoului (P) solar, o garnitură (P8), un colțar (P9), două rame (P10 și P11) distanțier, exterioară și interioară, o termoizolație (P12), două distanțiere (P13 și P14) și patru guri (P15i, P16i și P15s, P16s) de ventilație, inferioare și, respectiv, superioare.

Revendicări: 8
Figuri: 2



Instalatie solara pentru uscat sau afumat prevazuta cu panouri solare fototermice si modulator de temperatura

Inventia se refera la instalatii pentru uscat; cherestea, seminte, plante, legume si fructe sau pentru afumat prune, produse din carne etc. prevazute cu panouri solare fototermice care pot functiona ca panouri fotovoltaice generand curent electric si pot functiona si ca panouri solare termice generand energie termica, panouri pe care le-am denumit panouri solare fototermice, instalatii care sunt prevazute si cu un modulator de temperatura care optimizeaza temperatura aerului care intra in instalatie.

In principiu aceste instalatii de uscat si afumat sunt prevazute cu un spatiu pentru uscare sau pentru afumarea produselor respective care poate sa fie de marimea unui dulap, un container sau o camera in care se realizeaza procesul de uscare/afumare, unul sau mai multe panouri fototermice care capteaza energia solara calorica, un modulator de temperatura care are triplu rol; de schimbator de caldura aer-lichid, stocator de energie calorica si radiator de energie calorica, un arzator care genereaza fum, un dulap de aerare plus alte elemente necesare realizarii acestor instalatii. Rezulta ca performantele, instalatiilor pentru uscat sau afumat este data de performantele tuturor componentelor instalatiei respective.

Elementele de noutate din prezenta inventie se refera la panourile solare fototermice, la modulatele de temperatura si la instalatia pentru uscat / afumat motiv pentru care in capitolul despre stadiul tehnic actual am sa detaliez, despre acestea.

Stadiu tehnic actual.

I. Panouri solare.

Radiatia solara este compusa din 10 % radiatie ultravioleta, 40 % radiatie vizibila si 50% radiatie in infrarosu. Celulele fotovoltaice din punct de vedere al principiului de functionare sunt niste fotodiode si ele pot face conversia energiei radiatiei solare in energie electrica in procent de maxim 15-18% din radiatia solara.

Restul radiatiei solare, celulele fotovoltaice nu o pot convertii dar aceste radiatii incalzesc celulele fotovoltaice, scazand randamentul de conversie al acestora astfel incat sau realizat diferite sisteme de racire a celulelor fotovoltaice.

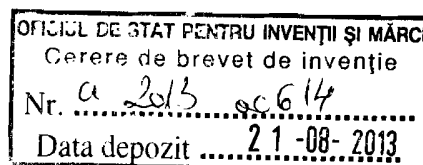
In prezent, racirea celulelor fotovoltaice se face prin umbrirea celulelor fotovoltaice sau prin montarea acestora pe colectoare termice plane prin care circula un lichid de racire care va raci celulele fotovoltaice. Panourile solare care au celule fotovoltaice montate pe colectoare termice plane care racesc celule fotovoltaice si produc energie electrica si energie termica sunt cunoscute sub denumirea de panouri solare hibride.

In prezent pentru captarea energiei solare sunt cunoscute urmatoarele tipuri de panouri solare;

A. Panouri solare fotovoltaice;

sunt dispozitive care transforma energia solara in energie electrica cu ajutorul celulelor fotovoltaice care sunt de mai multe tipuri;

1. Celule cu siliciu monocristalin,
2. Celule cu siliciu policristalin,



3. Celule cu siliciu in stare amorfa ,
4. Celule tandem,
5. Celule cu polimeri .

B. Panourile solare termice ;
pot fi de mai multe tipuri si anume ;

1) Panouri solare cu tuburi vidate

Astfel de panouri solare sunt compuse din tuburi care capteaza energia solara iar unele variante constructive au sub aceste tuburi, asezate oglinzi cilindrice care reflecta razele solare pe aceste tuburi si pot ridica temperatura fluidului de lucru (apa, antigel etc) la o temperatura mai mare fata de colectoarele plane, dar in situatia in care suprafata acestora se murdareste sunt mai greu de curatat si sunt mai scumpe.

2) Panouri solare termice plane pentru apa .

Aceste panouri au forma unor cutii paralelipipedice prevazute cu un geam de protectie obisnuit gros de cca. **4 mm**. geam care poate fi si geam calit sau securizat pentru ca rezistenta acestuia sa fie mai mare. Sub geam se monteaza colectorul termic care poate fi din tevi de aluminiu, otel, otel superior, cupru, montate pe o tabla din aceste materiale. Colectorul termic plan poate fi confectionat si sub forma unor placi de material plastic sau sticla in care sunt realizate canale tubulare prin care circula fluidul de lucru care in acest caz poate fi inchis la culoare preluand astfel direct caldura solara .

Panourile solare termice plane pentru ca sa ajunga la un randament de absorbtie de cca. **90-95%** din caldura radiatiei solare au colectoarele absorbante placate cu invelisuri selective din metal sau materiale ceramice sau sunt vopsite cu lacuri semiselective sau selective .

3) Panouri solare plane cu concentrare a radiatie solare cu ajutorul lentilelor sau oglinzilor concave.

Aceste sisteme focalizeaza razele solare pe conductele prin care trece fluidul de lucru care este apa sau alt lichid.

Panourile solare cu concentratoare de energie pot ridica temperatura fluidului de lucru pana la cca. **80-100°C** putand fi utilizate si iarna cand energia solara este minima.

4) Panouri solare cu colectoare plane pentru aer

Sunt mai putin raspandite deoarece au unele dezavantaje dar au si avantajul ca in perioada de iarna apa nu ingheata in colector sau in circuit asa cum se poate intampla in cazul colectoarelor plane care utilizeaza apa ca fluid de lucru. Principalul dezavantaj al acestor panouri este faptul ca aerul are o capacitate calorica mai mica decat a apei si in acest caz dimensiunea tubulaturii de aer si a celorlalte elemente constructive creste substantial. Ca avantaj se poate enumera faptul ca in perioada rece a anului, aerul poate fi incalzit mai repede deci si spatiul respectiv poate fi incalzit mai repede.

Panourile solare cu colectoare plane pentru aer utilizate la actualele uscatoare solare sunt de forma unei cutii paralelipipedice asezata inclinat la cca. **45°** cu expunere spre sud. In acest panou solar se afla o tabla metalica vopsita negru mat pe care cade

radiatia solara si o incalzeste. Aerul care circula prin panou raceste tabla metalica si este dirijat catre uscator unde usuca materialele puse la uscat .

Nu cunosc instalatii pentru uscat care sa poata fi utilizate si pentru afumat care sa utilizeze panouri solare .

5) Panouri solare hibride.

In ultimul timp sau realizat si panouri solare care produc energie termica cu ajutorul unor colectoare termice plane pentru apa sau alt fluid de lucru pe care se monteaza celule fotovoltaice astfel incat vor produce si energie electrica si energie termica. Fluidul de lucru care circula prin colectorul termic plan raceste celulele fotovoltaice si in acest caz randamentul celulelor fotovoltaice va creste . Totusi in zilele de vara foarte calde si colectoarele termice plane pot ajunge la temperaturi de **90-100°C** si chiar se poate depasi punctul de fierbere si in acest caz randamentul de conversie a radiatiei solare in electricitate a celulelor fotovoltaice scade deoarece temperatura optima de lucru a celulelor fotovoltaice nu trebuie sa depaseasca **50°C**.

II. Generatorul de fum.

Cel mai simplu generator de fum este realizat sub forma unei sobe in care se arde lemne cu flacara cat mai mica pentru a obtine fum cat mai dens. Afumatoarele obisnuite sunt prevazute cu astfel de generatoare de fum.

Pentru afumarea produselor se utilizeaza fumul rece cu temperaturi de cca. **400-500** sau fumul cald cu temperaturi care depasesc **100°C**. Fumul necesar afumarii produselor se poate obtine direct prin arderea unor materiale carburante sau amestecand un curent de aer cald cu un curent de fum .

III. Modulator de temperatura.

Instalatiile de uscat utilizeaza aerul cald pentru a usca alimentele respective care ulterior pot fi si afumate sau nu .Uscarea alimentelor se face cu ajutorul aerului cald iar pentru afumare se introduce fum in aerul respectiv.

In prezent aerul cald se obtine cu ajutorul panourilor solare cu colectoare plane pentru aer si este utilizat direct circuland aerul cald in instalatie fara sa se capteze excedentul de energie caloric a aerului excedent care poate sa apara in zilele toride .

In zilele foarte calduroase aerul care circula prin panoul solar respectiv poate ajunge la temperaturi de fierbere, fapt care va degrada legumele, fructele sau alte alimente puse la uscat si se impune ca sa se moduleze temperatura aerului care intra in uscator. Actualele instalatii pentru uscat nu folosesc aparate de modulare a temperaturii aerului care intra in uscator sau afumator.

IV. Instalatii pentru uscat sau afumat alimente ;

Astfel de instalatii sunt realizate in diverse dimensiuni si anume ;

- Instalatii industriale la care spatiul de uscat sau pentru afumat sunt niste camere care pot ajunge la dimensiuni de sute de metri cubi .
- Instalatii de forma unor containere cu dimensiuni de zeci de metri cubi.
- Instalatii de mici dimensiuni utilizate in gospodarii individuale sau/si de catre mici producatori. Uscatoarele solare de mici dimensiuni sunt realizate dintr-un dulap de

uscare in care se pun alimentele la uscat si un panou solar pentru aer care va genera aerul cald necesar uscarii alimentelor. Afumatoarele de mici dimensiuni sunt compuse dintr-un dulap de afumare prevazut lateral cu un arzator cu lemne care genereaza fumul care este dirijat in dulapul de afumare prevazut cu rafturi de afumare in care se pun produsele care urmeaza a fi afumate. Produsele care urmeaza sa fie afumate se pot si atarna de carlige pentru ca sa le afumam.

Inainte de afumare si dupa afumare produsele sunt tinute la aer.

Nu cunosc instalatii solare de uscat care pot sa /si afume produse alimentare.

Dezavantajele panourilor solare actuale a uscatoarelor solare realizate cu ajutorul acestor panouri solare si a instalatiilor actuale de afumat sunt ;

- Celulele fotovoltaice sunt de fapt fotodiode care nu pot realiza conversia energiei solare in energie electrica decat in procent de maxim 15-18%.
- Cu ajutorul panourilor solare hibride se realizeaza o captare mai buna a energiei solare dar nici aceste panouri nu pot capta toata energia solara .
- Panourile solare hibride in zilele foarte calduroase se incalzesc la temperaturi de 80-100°C si in acest caz varfurile de temperatura maxima nu pot fi eliminate si sunt necesare sisteme suplimentare de racire a fluidului de racire din colectoare , solutie tehnica care in cazul parcurilor fotovoltaice de mari dimensiuni nu se poate aplica.
- In perioada de vara panourile solare termice pot ajunge la temperaturi mari de peste 100°C astfel incat celulele fotovoltaice nu mai pot fi racite la temperatura optima .
- Uscatoarele solare actuale de mici dimensiuni functioneaza decat ziua cand exista radiatie solara, deoarece acestea nu au sisteme de stocare a energiei termice solare ca sa poata functiona si noaptea .
- Uscatoarele solare actuale utilizeaza direct aerul cald captat cu ajutorul panourilor solare astfel incat in zile toride de vara aerul cald generat de panourile solare poate sa aibe o temperatura de cca. 100°C si chiar mai mare, care afecteaza calitatea produselor uscate in uscator.
- Instalatiile de afumat in special cele de mici dimensiuni nu pot realiza separat uscarea produselor , ele usuca utilizand fumul astfel incat produsul rezultat de multe ori are un gust de fum prea puternic, neacceptat de toti consumatori .

V. Instalatii pentru uscat si afumat prevazute cu panouri solare fototermice si modulator de temperatura .

- In prezenta cerere de inventie sunt propuse solutii tehnice care sa elimine dezavantajele enumerate mai sus sa creasca eficienta panourilor solare si a instalatiilor realizate cu ajutorul acestor panouri solare .

Instalatia solara pentru uscat si afumat alimente este formata din urmatoarele componente principale:

a) Panouri solare fototermice in doua variante constructive care realizeaza captarea energiei solare ,

b) Modulatorul de temperatura, care poate functiona ca schimbator de caldura aer-lichid, stochiaza energia aerului cald produs de panoul solar fototermic in timpul zilei si functioneaza si ca radiator de caldura noaptea cedand caldura acumulata in timpul zilei.

c) Dulap de aerare in care produsele proaspete dupa uscare sau dupa afumare sunt tinute la aer.

d) Dulap instalatie pentru uscat si afumat alimente.

Solutiile tehnice realizate conform inventiei se refera la:

a) Panouri solare

b) Modulator de temperatura si

c) Instalatie pentru uscat sau afumat alimente prevazuta cu panouri solare si modulator de temperature dupa cum urmeaza:

A. Panou solar fototermic racit cu aer;

realizat intr-o forma constructiva asa cum sunt realizate panourile solare cu colectoare termice plane, la care pe o placa suport se monteaza celule fotovoltaice formand un colector fototermic plan si acest colector fototermic plan impreuna cu celulele fotovoltaice este ventilat pe ambele fete, de curenti de aer rezultand un panou solar fototermic racit cu aer care va produce si energie electrica si energie termica colectata cu ajutorul aerului cald care circula prin panou .

Actualele panouri solare termice plane pot fi criticate sub urmatoarele aspecte ;

1. Panoul solar termic are la exterior un geam cu dimensiunile de cca. 2000mm x 1000mm si fiind expus inclinat, forta vantului amplificata si de o eventuala grindina il poate sparge si pentru a micsora efortul la care este supus geamul panoului solar intre geamul colectorului si geamul panoului sunt montati distantieri pentru geam si coaxiali cu acesti distantieri intre placa suport pe care se monteaza celulele fotovoltaice si fundul carcasei se monteaza distantierii pentru colector astfel incat forta de apasare exercitata de vant pe geamul panoului se descarca succesiv prin acesti distantieri pe fundul carcasei panoului .

2. Un punct slab al panourilor fotovoltaice este acela ca realizeaza o conversie a energiei solare in energie electrica decat in proportie de maxim 15-18 % .

Pentru cresterea acestui procent de conversie in prezenta cerere de brevet sunt prezentate doua metode de rezolvare a acestor deficiente si anume ;

a). Metoda de crestere a puterii de conversie a celulelor fotovoltaice care sunt fotodiode prin inlocuirea lor cu fototranzistori care au o fotosensibilitate mai mare.

b.) Metoda de crestere a puterii de conversie a celulelor fotovoltaice cu ajutorul unui camp electric $\vec{E}$.

- Cele doua metode de crestere a puterii de conversie a celulelor fotovoltaice le sustin astfel ;

- Conform teoriei celulele fotovoltaice sunt fotodiode care lucreaza in regim de generator. Celulele fotovoltaice sunt alcatuite dintr-un material semiconductor de tip P care are un deficit de electroni si va avea polaritatea pozitiva si un material semiconductor de tip N care are un excedent de electroni deci o polaritate negativa dintr-un intr-un semiconductor tip P si un semiconductor tip N pusi in contact se realizeaza o dioda care in literatura de specialitate se numeste jonctiune tip PN si care daca este iluminata, datorita efectului fotoelectric genereaza un curent electric .Exista si fototranzistori care sunt jonctiuni NPN sa PNP.

Celulele fotovoltaice la actualele panouri solare fotovoltaice sunt fotodiode dar in prezenta cerere de brevet, fotodiodele pot fi inlocuite cu fototranzistori deoarece asa cum este scris in HUTTE – Manualul inginerului – Ed. Tehnica 1995, Capitol

151, Paragraf 27.6.4, fototranzistorii au o fotosensibilitate mai mare fata de fotodiode rezultand o crestere a conversiei energiei solare in curent electric.

- Pentru ca celulele fotovoltaice sa genereze cat mai mult curent electric I_p in prezenta cerere de brevet intre celulele fotovoltaice si placa suport se monteaza o placa din material plastic in care se inglobeaza o retea fina de conductori electrici iar peste celulele fotovoltaice se monteaza o alta placa din material transparent in care este inglobata desemeni o retea fina de conductori electrici. Cele doua retele de conductori inglobate in placile respective vor fi conectate la tensiunea electrica U_{pe} astfel incat acest ansamblu va functiona ca un condensator electric cu capacitatea C_{pe} care va genera campul electric $\vec{E}_{pe}$, si va modifica capacitatea celulelor fotovoltaice, fotodiode sau fototranzistori de a genera curent electric I_p .

In situatia in care tensiunea electrica U_{pe} este variabila $U_{pe} \neq ct$ va exista o frecventa de variatie a tensiunii U_{pe} la care celulele fotovoltaice vor genera un curent electric maxim $I_{p \max}$. Rezulta ca panoul solar fototermic va produce un plus de curent electric I_p datorita campului electric extern $\vec{E}_{pe}$.

In situatia in care campul electric extern $\vec{E}_{pe}$ este variabil, curentul electric generat de fotocelule va fi variabil deci $I_p \neq ct$ si $U_p \neq ct$ si celulele fotovoltaice va genera un curent fotovoltaic ca tensiunea U_p si frecventa ν_p , egale cu frecventa si tensiunea din retea; $\nu_p = 50 \text{ Hz}$ si $U_p = 220 \text{ V}$. In prezent celulele fotovoltaice genereaza curent continuu la tensiunea $U_p = 12 \text{ V}$ si este necesar un invertor care transforma acest curent continuu in curent alternativ cu tensiunea si frecventa din retea, $U_r = 220 \text{ V}$ respectiv $\nu_r = 50 \text{ Hz}$ si daca celulele fotovoltaice produc curent alternativ cu tensiune si frecventa curentului din retea nu mai este necesar invertorul si costul instalatiei fotovoltaice este mai mic.

Rezulta ca prin inlocuirea fotodiodelor = celulele fotovoltaice actuale cu fototranzistori si prin expunerea acestor fototranzistori la un camp electric continuu sau variabil, energia radiatiei solare poate fi convertita in energie electrica intr-un procent mult mai mare, procent care va fi determinat experimental.

Aerul cald care circula prin panoul solar fototermic iese prin niste guri de ventilare dispuse in partea superioara a panoului fototermic unde instalatia este prevazut cu un colector de aer cald care il directioneaza catre un modulator de temperatura care preia varfurile de energie termica a aerului care a circulat prin panou astfel incat nu se pierde nimic din energia radiatiei solare iar procesul de uscare se realizeaza in conditii optime.

Energia electrica produsa de celulele fotovoltaice este stocata in acumulatori electrici sau este consumata de o rezistenta electrica montata in modulator de temperatura al uscatorului. Panourile solare fototermice pot fi utilizate si in alte scopuri.

2. Panou solar cu colector termic plan racit cu aer si lichid;

este realizat intr-o forma constructiva asa cum sunt realizate panourile solare fototermice racite cu aer la care placa suport este inlocuita cu colectorul termic plan, si acest colector termic plan este ventilat pe ambele fete, de curenti de aer, iar prin colector

circula un fluid de lucru care va produce energie termica colectata cu ajutorul aerului cald care circula prin panou si a fluidului de lucru care circula prin colectorul termic plan.

Prin aceasta dubla racire cu aer si fluid de racire, colectorul termic plan nici o data nu va ajunge la temperature mai mari de cca 60 -70°C.

Aerul cald care circula prin acest panou solar fototermic este adunat in partea superioara a panoului fototermic intr-un colector de aer cald dupa care intra intr-un modulator de temperatura si cedeaza caldura fluidului de lucru din modulator fluid de lucru care a circulat prin colectorul termic plan al panoului solar deci cu ajutorul modulatorului se preia si energia termica a fluidului de lucru astfel incat nu se pierde nimic din caldura solara captata de panou.

3. Panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan ;

este realizat intr-o forma constructiva asa cum sunt realizate panourile solare fototermice racite cu aer la care placa suport este inlocuita cu colectorul termic plan, pe care se monteaza celule fotovoltaice care pot fi fotodiode sau fototranzistori si acest colector fototermic este ventilat pe ambele fete, de curenti de aer, rezultand un panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan care va produce si energie electrica si energie termica colectata cu ajutorul aerului cald care circula prin panou si a fluidului de lucru care circula prin colectorul termic plan.

Prin aceasta dubla racire cu aer si fluid de racire, celulele fotovoltaice vor fi mentinute la temperatura optima de functionare de cca. 40°C -50°C .

Aerul cald care circula prin acest panou solar fototermic este adunat in partea superioara a panoului fototermic intr-un colector de aer cald dupa care intra intr-un modulator de temperatura si cedeaza caldura fluidului de lucru din modulator fluid de lucru care a circulat prin colectorul termic plan al panoului solar deci cu ajutorul modulatorului se preia si energia termica a fluidului de lucru astfel incat nu se pierde nimic din caldura solara captata de panou.

B. Modulator de temperatura.

Actualele instalatii de uscat solare utilizeaza panouri solare simple de forma unei cutii cu geam in care se monteaza o tabla vopsita negru mat care se incalzeste si incalzeste aerul care circula prin panou. In zilele toride, tabla din colectorul solar se poate incalzi la temperaturi de peste 100 °C , temperaturi care nu este recomandabila procesului de uscare si este necesar ca o parte din excedentul de caldura din timpul zilei sa o captam si sa o eliberam noaptea cand nu avem radiatie solara si aceasta modulare a temperaturii se realizeaza cu ajutorul modulatorului de temperatura .

Aerul cald care a ventilat panoul solar, trece prin modulatorul de temperatura dupa care intra in dulapul de uscare si afumare unde usuca materialele puse la uscat.

Modulatorul de temperatura uiformizeaza varfurile de temperatura maxima sau minima ale aerului care trece prin modulator. Noaptea aerul din exterior trece prin panoul solar si prin modulator care va functiona ca un radiator si incalzesc aerul care trece prin el astfel incat uscatorul poate functiona si noaptea. Panoul solar fototermic genereaza si curent electric cu care se incarca un acumulator electric care va alimenta un ventilator, iar plusul de energie electrica produsa este consumata de o rezistenta

electrică montată în modulatorul de temperatură astfel încât toată energia calorică și electrică generate de panoul fototermic este captată asigurând funcționarea continuă a uscatorului spre deosebire de actualele uscătoare care funcționează decât ziua.

Din punct de vedere constructiv modulatorul de temperatură poate fi realizat ca un radiator electric cu elemente plani din oțel ambutisat, elemente care se umplu cu ulei sau alt fluid de lucru încălzit de o rezistență electrică. Printre elementele radiatorului circula aer și pentru ca schimbul de căldură dintre aer și elementele radiatorului să fie cât mai intens, spațiul liber dintre elementele radiatorului este umplut cu sarmă răsucită astfel încât schimbul de călduri este mai intens. Radiatorul la exterior este îmbrăcat cu tablă perforată pentru ca aerul să poată trece prin elementele acestuia.

C. Instalatie solara pentru uscat si afumat prevazuta cu panouri solare fototermice si modulator de temperatura;

În prezenta invenție am descris o instalație de mici dimensiuni compusă dintr-un dulap de care lateral în partea de jos se atasează un panou solar fototermic în oricare din cele două variante constructive prezentate, montat înclinat la cca. 45° cu expunere spre sud. Descrierea o fac în legătură cu panoul fototermic racit cu aer prevăzut cu colector termic plan. Aerul cald din panoul solar fototermic este captat și direcționat în dulapul instalației unde va circula de jos în sus, uscând materialul pus pe rame și va fi eliminat din instalație printr-o gură de aerisire dispusă în partea superioară a dulapului. Colectorul termic al panoului solar fototermic preia energia termică a razelor solare și încălzește apa din modulatorul de temperatură care este situat în partea de jos a dulapului și nefiind izolat va funcționa și ca un radiator și va degaja căldura în încălta dulapului instalației, noaptea când nu există radiații solare.

Celulele fotovoltaice ziua produc energie electrică care va fi înmagazinată într-un acumulator și va fi consumată de un ventilator electric care va antrenă aerul din dulapul instalației iar surplusul de energie electrică produsă de celulele fotovoltaice va fi consumată de o rezistență electrică montată în modulator și va încălzi apa din acesta. O astfel de instalație poate funcționa non-stop uscând materialele expuse, spre deosebire de uscătoarele solare clasice care nu pot lucra decât ziua când este soare.

Fumul necesar procesului de afumare a produselor alimentare respective este produs cu ajutorul unui generator de fum care este un arzător de mici dimensiuni în care se ard bucăți de lemn pentru a produce fum. Acest arzător poate să fie o sobă sau un godin, construite independent de instalația de uscat și afumat sau poate fi construit ca un compartiment distinct, în cadrul instalației de uscat și afumat, la care căldura degajată de arzător. Dacă arzătorul este compartiment în cadrul instalației căldura degajată de arzător ajută la procesul de uscare. Compartimentul de ardere este prevăzut cu o ușă prin care se introduce lemnele pentru generarea fumului, în partea inferioară are un gratar și un cenușar iar în partea superioară are o gură de fum prin care fumul este dirijat în compartimentul de uscare. Deschiderea gurii de fum este reglată cu ajutorul unui sertar de reglare.

Avantajele unor astfel de panouri solare fototermice și instalații solare de uscat și afumat, realizate cu ajutorul acestor panouri solare și modatoare de temperatură sunt următoarele;

- Nu cunosc panouri solare prevazute cu colector termic plan cu dubla racire cu ajutorul aerului care il ventileaza pe ambele fete si cu ajutorul fluidului de lucru care circula prin colectorul termic plan.
- Prin dubla racire temperature fluidului de lucru care circula prin colectorul termic plan poate fi limitata la o temperature sub 90-100°C si nu se va atinge nici o data temperature peste 100°C.
- Prin montarea mai multor panouri solare fototermice un obiectiv (o casa de locuit, gradinita, uscator solar etc.) poate deveni independent atat de energia electrica de la retea publică cat si de energia termica necesara incalzirii.
- Celulele fotovoltaice, fotodiode sau fototranzistori montate in panou fiind racite pe ambele fete cu ajutorul aerului care circula prin panou pot fi mentinute la o temperatura optima de lucru de 40°C -50°C si vor lucra cu randament maxim .
- Celulele fotovoltaice ,fotodiode sau fototranzistori sub influenta campului electric $\vec{E}_{pe}$ vor genera mai mult curent electric I_p iar in cazul in care campul electric $\vec{E}_{pe}$ este variabil $\vec{E}_{pe} \neq ct$, va exista o frecventa de rezonanta a campului $\vec{E}_{pe}$ la care curentul electric generat de panou va fi maxim $I_{p\max}$.
- Celulele fotovoltaice in varianta in care sunt fototranzistori au o putere de conversie a energiei soolare mai mare decat fotodiodele .
- Costul total al unui panou solar fototermic de cca 2 m² este mai mic decat al unui panou solar hibrid deoarece in cazul in care in loc de fotodiode se utilizeaza fototranzistori energia solara convertita in energia electrica este mai mare chiar daca nu se va utiliza campul electric extern $\vec{E}_{pe}$.
- Capacitatea de captare a energiei solare al unui panou solar fototermic este mai mare decat suma capacitatilor de captare a energiei solare a doua panouri solare; un panou fotovoltaic si un panou termic plan si chiar decat al panourilor solare hibride.
- Greutatea unui panou fototermic este mai mica decat greutatea unui panou hibrid .
- Datorita performantelor superioare ale panoului solar fototermic si performantele instalatiilor solare de uscat si afumat sunt mai bune.
- Datorita faptului ca instalatia este prevazuta si cu modulator de temperatura aceasta poate lucra si noaptea chiar si in zilele reci.
- Datorita faptului ca spatiul dintre elementii modulatorului de temperatura se monteaza sarma rasucita schimbul de caldura se imbunatateste.
- Instalatia solara pentru uscat si afumat este o instalatie compacta care realizeaza procesul de uscare si afumare in acelasi spatiu de lucru dulapul in cazul prezentat fapt ce conduce la reducerea pretului de cost si a spatiului necesar amplasarii instalatiei.
- Inainte de afumarea produselor alimentare se face o uscare a acestor produse iar instalatia supusa brevetarii realizeaza uscarea produselor cu ajutorul panourilor solare care utilizeaza energia solara care este energia regenerabila, deci costul prelucrării produselor este mai mic.

Pe baza acestor considerente teoretice prezint urmatoarele exemple de realizare pentru ;

1. Panou solar fototermic racit cu aer.

reprezentat in Fig. 1a,b,c , si prin pozitiile P din Fig.2a,b,c.

2. Panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan ;

reprezentat in Fig. 1a,b,c, si prin pozitiile P din Fig. 2a,b,c.

3. Modulator de temperatura , reprezentat grafic prin pozitia 3 din Fig. 2a,b,c.

4. Instalatie solara pentru uscat si afumat prevazuta cu panou solar fototermic si modulator de temperatura , reprezentata in Fig. 2 a,b,c.

1. Panou solar fototermic racit cu aer ;

este reprezentat in Fig. 1a,b,c , si in Fig. 2a,b,c, unde pozitiile corespunzatoare panoului au acelasi numar ca in Fig. 1a,b,c, dar au si litera P .

Panoul solar fototermic racit cu aer reprezentat in Fig. 1a,b,c, este compus din urmatoarele elemente constructive: carcasa 1, placa suport 2, retea interioara de conductori 3, celulele fotovoltaice 4, retea exterioara de conductori 5, geam colector 6, geamul panoului 7, garnitura 8, coltarul 9, rama distantier exterioara 10, rama distantier interioara 11, termoizolatie 12, distantieri pentru geam panou 13a,13b,13c, distantieri pentru colector 14a,14b,14c. Pentru circulatia aerului in rama distantier interioara 11 in partea inferioara este practicata gura de ventilare inferioara 15i iar in rama distantier exterioara tot in partea inferioara este practicata gura de ventilare inferioara 16i.

Aerul dupa ce ventileaza panoul, iese prin gura de ventilare superioara 15s practicata in rama distantier interioara 11 si prin gura de ventilare superioara 16s practicata in rama distantier exterioara 10.

Constructiv pachetul format din placa suport 2 , retea de conductori 3, celulele fotovoltaice 4, retea de conductori 5, si geamul colectorului 6, indeplineste functia unui colector fototermic care pe contur se monteaza pe rama distantier interioara 11 fixata in carcasa 1, iar pe fundul carcasei 1 se monteaza termoizolatie 12 la o distanta de cca. 3-4 cm fata de placa suport 2, pentru ca aerul sa-l poata ventila .

Geamul colectorului 6 poate fi o placa din material plastic transparent sau un geam transparent iar intre aceasta si geamul panoului 7 se lasa o distanta de cca. 3-4 cm prin care circula aerul pentru al ventila .

La actualele panouri solare cu colector termic plan geamul panoului are un cost destul de mare dar la o grindina puternica se poate sparge. Aceasta problema tehnica se poate rezolva astfel ;

Intre geamul panoului 7 si geamul colectorului 6 se monteaza distantieri pentru geam 13a,13b,13c si pe axa acestor distantieri se monteaza distantieri pentru colector 14a,14b,14c, astfel incat forta vantului care apasa pe geamul 7 se descarca prin distantieri 13a,13b,13c , pe distantieri 14a,14b,14c si in continuare pe fundul carcasei 1 iar pe contur forta de apasare din geam se descarca in carcasa prin ramele distantier 10 si 11 astfel incat geamul 7 poate fi un geam obisnuit necalit sau nesecurizat si in acest caz este mult mai ieftin.

Aerul care intra in panou si ventileaza colectorul fototermic raceste si celulele fotovoltaice dupa care aerul iese prin gura de ventilare superioara 15s si 16s iar caldura razelor solare care cade pe celulele fotovoltaice 4 este transmisa aerului care circula prin panoul solar.

Aerul care iese prin gurile de ventilare superioare 15s si 16s ajunge intr-un colector de aer care il va prelua si dirija catre modulatorul de temperatura .

Aerul de racire a celulelor fotovoltaice poate circula natural prin convecție sau poate fi folosit un ventilator electric pentru a forta racirea .

Temperatura celulelor fotovoltaice este monitorizata in permanenta cu ajutorul sondelor termice care transmit semnalul electric la controlerul sistemului, reglandu-se astfel turatia de lucru a ventilatorului electric astfel incat panoul solar si in perioada de vara va fi mentinut la temperatura optima maxima de 50°C .

La actualele panouri fotovoltaice celulele fotovoltaice au o putere de conversie de maxim 15-18% din radiatia solara si cresterea puterii de conversie se poate rezolva astfel;

a) In prezent celulele fotovoltaice utilizate sunt fotodiodele in regim de generator si conform prezentei cereri de brevet fotodiodele pot fi inlocuite cu fototranzistori care au o fotosensibilitate mai mare si implicit creste si puterea de conversie a radiatiei solare in energie electrica.

b) Cresterea puterii de conversie a celulelor fotovoltaice se poate realiza si montand sub celulele fotovoltaice 4 o retea de conductori 3 si deasemeni peste celulele fotovoltaice 4 se monteaza o alta retea de conductori electrici 5 si ambele retele vor fi conectate la o sursa de tensiune U_{pe} astfel incat se va genera campul electric $\vec{E}_{pe}$ perpendicular pe suprafata celulelor fotovoltaice, camp electric care modifica caracteristicile de functionare ale acestor celule care produc astfel mai mult curent electric.

Reteaua de conductori 3 si retea de conductori 5 pot fi considerate armaturile unui condensator la care celulele fotovoltaice 4 este dielectricul acestui condensator.

Tensiunea U_{pe} poate sa fie constanta sau variabila si in functie de caracteristicile celulelor fotovoltaice va exista o frecventa de rezonanta la care celulele fotovoltaice vor genera un curent electric maxim. Cu ajutorul fototranzistorilor si a campului electric extern $\vec{E}_{pe}$ curentul generat poate fi un curent alternativ de 220 V la frecventa de 50 Hz cat este curentul casnic.

2. Panou solar cu colector termic plan racit cu aer si lichid;

reprezentat in Fig. 1a,b,c si Fig. 2a,b,c, este identic cu panoul solar fototermic racit cu aer descris anterior la punctul 1 cu deosebirea ca nu are celulele fotovoltaice (4) si retea de conductori (3) si (5) in loc de placa suport 2 se monteaza un colector termic plan. In acest caz prin colectorul termic plan va circula un fluid de lucru care intra prin racordurile inferioare R_{is} , R_{id} si iese prin racordurile superioare R_{ss} , R_{sd} .

Caldura razelor solare care cade pe colectorul fototermic este transmisa aerului care circula prin panoul solar si este transmisa si fluidului de lucru din colectorul termic 2.

Aerul intra prin gurile de ventilare inferioare 15i, 16i si iese prin gurile de ventilare superioare 15s, si 16s unde instalatia pentru uscat sau/si afumat are prevazut un colector de aer care il va prelua si dirija catre modulatorul de temperatura. Fluidul de lucru intra in colectorul termic prin racordurile inferioare R_{is} , R_{id} si iese prin racordurile superioare R_{ss} , R_{sd} de unde va fi trimis catre modulatorul de temperatura a instalatiei unde fluidul de lucru va prelua si energia termica a aerului care a ventilat celulele fotovoltaice.

Aerul de racire a celulelor fotovoltaice poate circula natural prin convecție sau poate fi folosit un ventilator electric pentru a forta racirea.

Deasemeni apa din circuitul colectorului termic plan poate circula natural prin

convecție sau se pot folosi pompe pentru recirculare. Temperatura celulelor fotovoltaice este monitorizată în permanentă cu ajutorul sondelor care transmit semnalul electric la controlerul sistemului, reglându-se astfel turatia de lucru a ventilatorului electric și turatia pompei din circuitul fluidului de lucru astfel încât panoul solar și în perioada de vară va fi menținut la temperatura optimă maximă de 60 -70°C.

3. Panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan;

reprezentat în Fig. 1a,b,c și Fig. 2a,b,c, este identic cu panoul solar fototermic racit cu aer descris anterior la punctul 1 cu deosebirea că în loc de placă suport 2 se montează un colector termic plan. În acest caz prin colectorul termic plan va circula un fluid de lucru care intră prin racordurile inferioare R_{is} , R_{id} și iese prin racordurile superioare R_{ss} , R_{sd} .

Caldura razelor solare care cade pe colectorul fototermic este transmisă aerului care circula prin panoul solar și este transmisă și fluidului de lucru din colectorul termic 2.

Aerul intră prin gurile de ventilație inferioare 15i,16i, răcește celulele fotovoltaice și iese prin gurile de ventilație superioare 15s, și 16s unde instalația pentru uscat sau/si afumat are prevazut un colector de aer care îl va prelua și dirija către modulatorul de temperatură. Fluidul de lucru intră în colectorul termic prin racordurile inferioare R_{is} , R_{id} și iese prin racordurile superioare R_{ss} , R_{sd} de unde va fi trimis către modulatorul de temperatură a instalației unde fluidul de lucru va prelua și energia termică a aerului care a ventilat celulele fotovoltaice.

Aerul de răcire a celulelor fotovoltaice poate circula natural prin convecție sau poate fi folosit un ventilator electric pentru a forța răcirea.

Deasemeni apă din circuitul colectorului termic plan poate circula natural prin convecție sau se pot folosi pompe pentru recirculare. Temperatura celulelor fotovoltaice este monitorizată în permanentă cu ajutorul sondelor care transmit semnalul electric la controlerul sistemului, reglându-se astfel turatia de lucru a ventilatorului electric și turatia pompei din circuitul fluidului de lucru astfel încât panoul solar și în perioada de vară va fi menținut la temperatura optimă maximă de 50°C.

1. Pentru un panou solar fototermic racit cu aer la care colectorul fototermic este montat la o distanță de cca. 3-4 cm. față de izolația termică 11 și față de geamul panoului 7 pentru ca aerul să ventileze pe ambele fețe colectorul fototermic am formulat revendicarea 1.

2. Pentru un panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan la care colectorul fototermic este montat la o distanță de cca. 3-4 cm. față de izolația termică 11 și față de geamul panoului 7 pentru ca aerul să ventileze pe ambele fețe colectorul fototermic am formulat revendicarea 2.

3. Pentru panoul solar fototermic racit cu aer sau/si panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan la care sub geamul panoului 7 sunt montați distantieri 13a,13b,13c, coaxiali cu distantieri 14a,14b,14c, montați sub colectorul fototermic pentru descărcarea forței vântului am formulat revendicarea 3.

4. Pentru panoul solar fototermic racit cu aer sau/si panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan la care sub celulele fotovoltaice și deasupra acestora sunt montate câte o rețea de conductori conectate la tensiunea U_{pe} care poate

fi constanta sau variabila am formulat revendicarea 4.

5. Pentru panoul solar fototermic racit cu aer sau/si panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan la care celulele fotovoltaice sunt fototranzistori am formulat revendicarea 5.

4. Modulator de temperatura

In Fig. 2a,b,c, pozitiile 3 reprezinta corpul modulatorului de temperatura 3c care este un radiator de ulei paralelipipedic cu elementii printre care circula aerul cald care a ventilat panoul solar, modulatorul este plin cu ulei care va circula si prin colectorul panoului solar. Spatiul dintre elementii modulatorului se umple cu sarma rasucita 3s si tot acest modulator este imbracat cu table perforata 3t.

Actualele instalatii de uscat solare utilizeaza panouri solare simple de forma unei cutii cu geam in care se monteaza o tabla vopsita negru mat care se incalzeste si incalzeste aerul care circula prin panou. Aerul cald care ventileaza panoul solar intra intr-un dulap de uscare unde usuca materialele puse la uscat. Rezulta ca ziua in anumite ore exista un excedent de caldura care se pierde iar noaptea exista deficit de caldura motiv pentru care uscatorul va functiona decat ziua. Pentru inlaturarea acestui deficit, energia excedentara din cursul zilei trebuie captata si eliberata in timpul noptii. Aerul cald generat de panoul solar este dirijat catre modulatorul de temperatura si cedeaza caldura lichidului din modulator.

Aerul are inertie termica mai mica decat lichidul din modulator si in acest caz varfurile de temperatura maxima sau minima ale aerului sunt uniformizate. Noaptea aerul din exterior trece prin panoul solar si printre elementii modulatorului de temperatura care va functiona ca un radiator si incalzeste aerul care trece prin el astfel incat procesul de uscare poate functiona si noaptea. Panoul solar fototermic genereaza si curent electric cu care se incarca un acumulator electric care va alimenta un ventilator, iar plusul de energie electrica produsa este consumata de o rezistenta electrica montata in modulatorul de temperatura astfel incat toata energia calorica si electrica generate de panoul fototermic este captata asigurand functionarea continua a instalatiei spre deosebire de actualele uscatoare care functioneaza decat ziua.

Arzatorul care genereaza fum este situat sub modulatorul de temperatura si in situatia in care in arzator se introduce lemne pentru generarea fumului necesar afumarii se va produce caldura si aerul situat deasupra arzatorului se incalzeste si trece deasemeni prin modulator incalzind lichidul din modulator. Arzatorul este prevazut si cu o gura de fum care este racordata la o conducta de fum care trece prin modulator si intra in spatiul de lucru prevazut cu sertare.

Pentru modulatorul de temperatura am formulat revendicarea 6.

5. Instalatie solara pentru uscat si afumat prevazuta cu panou solar fototermic si modulator de temperatura .

In Fig. 2a,b,c, am reprezentat o instalatie de mici dimensiuni pentru uscat si afumat alimente care utilizeaza un panou solar fototermic racit cu aer cu colector termic plan si un modulator de temperatura, realizate conform descrierii din prezenta inventie.

Instalatia de uscare este compusa din urmatoarele elemente constructive; dulap instalatie 1, uscator - afumator 2, corp modulator de temperatura 3c, sarma rasucita 3s,

tabla perforata **3t**, rezistenta electrica **3r** racorduri de apa **4** si **5**, sertare de uscat si afumat **6a** si **6b**, acoperis **7**, ventilator electric **8**. Sub sertarul de uscat **6b** se monteaza tava **9** prin care trece tubul de fum **10**.

Generatorul de fum are un compartiment de ardere a lemnului pentru a produce fum si este prevazut cu ; un arzator **11**, gratar arzator **12**, perete despartitor filtru de fum **13**, sertar reglare tiraj fum **14**, site fum **15**, cenusar **16**.

Instalatia este prevazuta cu un colector de aer cald **17**, cu ajutorul caruia se face legatura cu panoul solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan care este compus din urmatoarele elemente constructive: carcasa **P1**, colector termic plan **P2** retea de conductori **P3**, celulele fotovoltaice **P4**, reseaua de conductori **P5**, geamul colectorului **P6**, care poate sa fie si o placa transparenta din material plastic, geamul panoului **P7**, garnitura **P8**, coltarul **P9**, rama distantier exterioara **P10**, rama distantier interioara **P11**, termoizolatie **P12**, distantieri pentru geamul panoului **P13**, distantieri pentru colectorul termic **P14**. Pentru circulatia aerului, in rama distantier interioara **P11** in partea inferioara este practicata gura de ventilare inferioara **P15i** iar in rama distantier exterioara **P10** tot in partea inferioara este practicata gura de ventilare inferioara **P16i**. Aerul care ventileaza panoul iese prin gura de ventilare superioara **P15s** si prin gura de ventilare superioara **P16s**.

Din punct de vedere al functionarii, dulapul instalatiei **1**, este prevazut frontal cu usa **2** prin care se introduce sau scoate ramele de uscare **6a** si **6b**. Dulapul instalatiei este prevazut lateral cu colectorul de aer **17** cu ajutorul caruia se monteaza panoul solar fototermic asezat inclinat la cca. **45°** cu expunere catre sud prin care aerul cald din panoul solar intra in dulapul instalatiei **1**.

In interior, in partea de jos, in dulapul instalatiei **1** se monteaza corpul modulatorului de temperatura **3c** care prin racordurile **4** si **5** este legat la turul si returul colectorului termic plan **2** din panoul solar.

Sertarele de uscare **6a** si **6b**, sunt realizate dintr-o rama metalica cu fundul din plasa metalica, sertare de uscare in care se pun seminte de plante, legume si fructe sau produse de carne pentru a fi uscate sau afumate.

Dulapul instalatiei este prevazut cu acoperisul **7** cu streasina spre use iar in peretele din spatele usii este prevazuta o gura de aerisire cu ventilatorul electric **8**.

Panoul fototermic cu ajutorul celulelor fotovoltaice ziua genereaza curent electric care este inmagazinat intr-un acumulator electric nefigurat in desen iar in corpul modulatorului de temperatura **3c** este montata rezistenta electrica **3r** care consuma partial energie electrica produsa de fototranzistori, incalzind lichidul din corpul modulatorului **3c**.

Instalatia functioneaza astfel; aerul cald din panoul solar fototermic **P** intra in dulapul instalatiei **1** prin colectorul de aer **17** prevazut lateral pe dulapul instalatiei de uscare, ajunge in compartimentul de sub modulatorul de temperatura **3** si trecand prin acesta cedeaza energie termica incalzind apa din modulator.

Noaptea aerul care trece modulator se va incalzi trece prin sitele ramelor de uscare sau/si afumare a produselor si iese prin gura de aerisire a ventilatorului **8**.

Circuitul fluidului de lucru care circula prin colectorul panoului solar si modulatorul de temperatura pentru a functiona corect trebuie completat cu un vas de expansiune care nu este figurat pe desen. In situatia in care capacitatea modulatorului de

temperatura este insuficienta pentru a prelua toata energia termica a razelor solare in circuit se poate introduce un boiler electric si in acest caz rezistenta electrica din modulator se desfiinteaza .

In acumulatorul electric este acumulata energia electrica produsa de celulele fotovoltaice ale panoului iar cu ajutorul unui controler functionarea instalatiei este coordonata si optimizata. Modulatorul de temperatura are peretii neizolati astfel incat acesta va functiona si ca radiator si va incalzi curentii de aer care vor circula prin el continuand procesul de uscare si pe timpul noptii iar ventilatorul 8 poate functiona pe baza energiei electrice acumulate in timpul zilei in acumulatorul electric. Pentru afumarea produselor se utilizeaza fumul rece cu temperaturi de cca. **40°-50°C** sau fumul cald cu temperaturi care depasesc **100°C**. Fumul necesar afumarii produselor se poate obtine direct prin arderea unor materiale carburante sau amestecand un curent de aer cald cu un curent de fum. Instalatia de afumat conform prezentei inventii este o instalatie de uscat cu aer cald in care se injecteaza fum in cantitatea necesara astfel incat procesul de uscare si afumare poate fi condus corect iar produsul afumat va fi de calitate.

O astfel de instalatie de uscare si afumare este independenta energetic fata de alte surse de energie, aceasta putandu-se aseza la soare departe de reseaua de curent electric. Pentru o astfel de instalatie solara pentru uscat si afumat prevazuta cu panou solar fototermic si modulator de temperatura utilizat pentru uscarea sau/si afumarea produselor respective am formulat revendicarea 7.

Revendicari

1. Panou solar fototermic racit cu aer ;

reprezentat in Fig. 1a,b,c caracterizat prin aceea ca este compus din urmatoarele elemente constructive: carcasa (1), placa suport (2), retea interioara de conductori (3), celulele fotovoltaice (4), retea exterioara de conductori (5), geam colector (6), geamul panoului (7), garnitura (8), coltarul (9), rama distantier exterioara (10), rama distantier interioara (11), termoizolatie (12).

Inventia se caracterizeaza si prin aceea ca pentru circulatia aerului in rama distantier interioara (11) in partea inferioara este practicata gura de ventilare inferioara (15i) , iar in partea superioara este practicata gura de ventilare superioara (15s) deasemeni in rama distantier exterioara in partea inferioara este practicata gura de ventilare inferioara (16i) iar in partea superioara este practicata gura de ventilare superioara 16s.

Inventia se caracterizeaza si prin aceea ca pachetul format din placa suport (2) ,retea de conductori (3), celulele fotovoltaice (4), retea de conductori (5), si geamul colectorului (6), indeplineste functia unui colector fototermic care pe contur se monteaza pe rama distantier interioara (11) o distanta de cca. 3-4 cm pentru placa suport (2), si termoizolatie (12) si deasemeni intre geamul colectorului (6) si geamul panoului (7) se lasa o distanta de cca. 3-4 cm spatii prin care circula aerul si ventileaza colectorul fototermic pe ambele suprafete.

2. Panou solar cu colector termic plan racit cu aer si lichid;

reprezentat in Fig. 1a,b,c se caracterizeaza prin aceea ca nu are celulele fotovoltaice (4) si retea de conductori (3) si (5) in loc de placa suport (2) se monteaza un colector termic plan (2) si in acest caz caldura razelor solare care cade pe colectorul termic plan este transmisa aerului care circula prin panoul solar si este transmisa si fluidului de lucru care circula prin colectorul termic (2) astfel incat aerul intra prin gurile de ventilare inferioare (15i,16i) si iese prin gurile de ventilare superioare (15s), si (16s), iar fluidul de lucru intra in colectorul termic prin racordurile inferioare (R_{is} , R_{id}) si iese prin racordurile superioare (R_{ss} , R_{sd}) rezultand o dubla racire a colectorului termic plan prin ventilare cu aer si prin fluidul de lucru care circula prin colectorul termic.

3. Panou solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan ;

reprezentat in Fig. 1a,b,c si Fig. 2a,b,c, este identic cu panoul solar fototermic racit cu aer descris anterior la revendicarea (1) se caracterizeaza prin aceea ca in loc de placa suport (2) se monteaza un colector termic plan (2) si in acest caz caldura razelor solare care cade pe colectorul fototermic este transmisa aerului care circula prin panoul solar si este transmisa si fluidului de lucru care circula prin colectorul termic (2) astfel incat aerul intra prin gurile de ventilare inferioare (15i,16i), raceste celulele fotovoltaice si iese prin gurile de ventilare superioare (15s), si (16s), iar fluidul de lucru intra in colectorul termic prin racordurile inferioare (R_{is} , R_{id}) si

iese prin racordurile superioare (R_{ss} , R_{sd}) astfel incat celulele fotovoltaice vor fi racite prin ventilare cu aer si prin fluidul de lucru care circula prin colectorul termic.

4. Metoda de micșorare a efortului din geamul panoului;

reprezentata in Fig 1 a,b,c; caracterizata prin aceea ca intre geamul panoului (7) si geamul colectorului (6) se monteaza distantieri pentru geam (13a,13b,13c) si pe axa acestor distantieri se monteaza distantieri pentru colector (14a,14b,14c), astfel incat forta vantului care apasa pe geamul (7) se descarca prin distantieri (13a,13b,13c), pe distantieri (14a,14b,14c) si in continuare pe fundul carcasei (1) iar pe contur forta de apasare din geam se descarca in carcasa prin ramele distantier (10) si (11) astfel incat geamul (7) poate fi un geam obisnuit necalit sau nesecurizat.

5. Metoda de crestere a puterii de conversie a radiatiei solare in energie electrica cu ajutorul fototranzistorilor;

caracterizata prin aceea ca celulele fotovoltaice de tipul fotodiode in regim de generator, conform prezentei cereri de brevet pot fi inlocuite cu fototranzistori care au o fotosensibilitate mai mare si implicit creste si puterea de conversie a radiatiei solare in energie electrica.

6. Metoda de crestere a puterii de conversie a celulelor fotovoltaice; cu ajutorul unui camp electric extern;

reprezentata in Fig 1a,b,c si Fig. 2a,b,c, caracterizata prin aceea ca sub celulele fotovoltaice (4) se monteaza o retea de conductori (3) si deasemeni peste celulele fotovoltaice (4) se monteaza o alta retea de conductori electrici (5) si ambele retele vor fi conectate la o sursa de tensiune U_{pe} astfel incat se va genera campul electric $\vec{E}_{pe}$ perpendicular pe suprafata celulelor fotovoltaice, camp electric care modifica caracteristicile de functionare ale acestor celule care produc astfel mai mult curent electric.

Inventia se caracterizeaza si prin aceea ca reseaua de conductori (3) si reseaua de conductori (5) pot fi considerate armaturile unui condensator la care celulele fotovoltaice (4) este dielectricul acestui condensator si tensiunea U_{pe} poate sa fie constanta sau variabila si va exista o frecventa de rezonanta la care celulele fotovoltaice vor genera un curent electric maxim astfel incat cu ajutorul fototranzistorilor si a campului electric extern $\vec{E}_{pe}$ curentul generat poate fi un curent alternativ de 220 V la frecventa de 50 Hz cat este curentul casnic.

7. Modulator de temperatura.

reprezentata in Fig. 2a,b,c, pozitiile (3) caracterizat prin aceea ca din punct de vedere constructiv este compus din corpul (3c) care este de forma unui calorifer cu elemente din otel cu suprafete plane la care spatiul dintre elemente este umplut cu sarma rasucita (3s) si tot acest calorifer se incadreaza la exterior intr-o forma de paralelipiped cu suprafetele acoperite de tabla perforata (3t), iar printre elementii

caloriferului circula aerul cald functionand ca un schimbator de caldura .

Inventia se caracterizeaza si prin aceea ca in lichidul din recipientul modulatorului se stocheaza caldura primita de la curentul de aer cald care a circulat prin el si o cedeaza unui curent de aer rece functionand astfel si ca radiator deci se caracterizeaza si prin aceea ca are o tripla functionalitate de schimbator de caldura aer-lichid, stocator de caldura si radiator de caldura.

8. Instalatie solara pentru uscat si afumat prevazuta cu panou solar fototermic si modulator de temperatura;

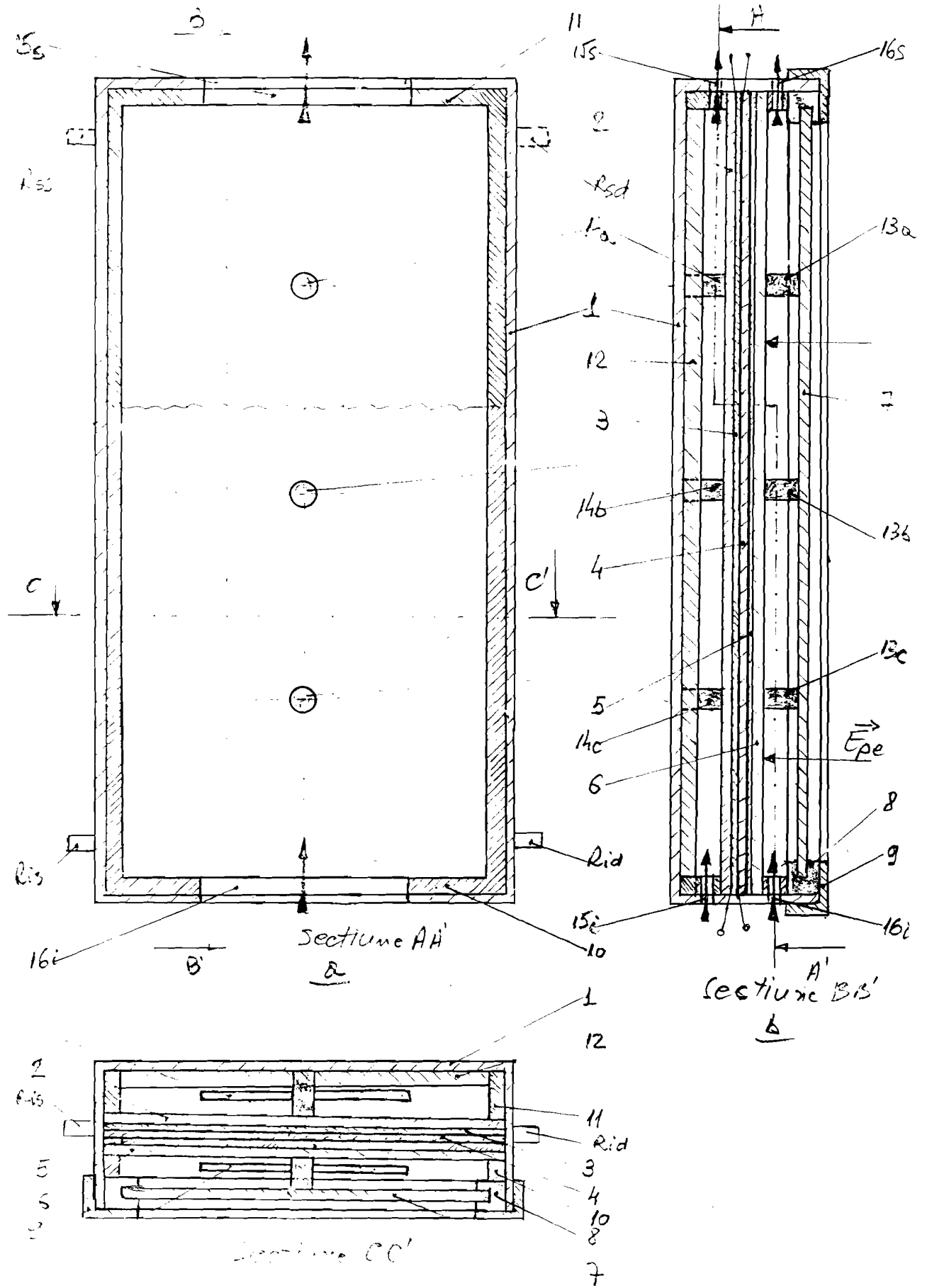
In Fig. 2a,b,c, este reprezentata o instalatie de mici dimensiuni pentru uscat si afumat alimente care utilizeaza un panou solar fototermic racit cu aer cu colector termic plan si un modulator de temperatura, realizate conform descrierii din prezenta inventie .

Din punct de vedere constructiv inventia se caracterizeaza prin aceea ca instalatia este compusa din urmatoarele elemente constructive; dulap instalatie (1), un dulap instalatie (2), corp modulator de temperatura (3c), sarma rasucita (3s), table perforate (3t), racorduri de apa (4) si (5), sertare de uscat si afumat (6a) si (6b), acoperis (7), ventilator electric (8), rezistenta electrica (9) .

Inventia se caracterizeaza si prin aceea ca instalatia este prevazuta cu un generator de fum care are un compartiment de ardere a lemnului pentru a produce fum compus din arzator (10), usa arzatorului (11), gratar arzator (12), perete despartitor, filtru de fum (13), sertar reglare tiraj fum (14), site fum (15), tub fum (16), cenusar (17).

Instalatia se caracterizeaza si prin aceea ca este prevazuta cu un colector de aer cald (18), cu ajutorul caruia se face legatura cu panoul solar fototermic racit cu aer prevazut cu colector termic plan care este compus din urmatoarele elemente constructive: carcasa (P1), in care se monteaza colectorul fototermic compus din elementele; colector termic plan (P2) retea de conductori (P3), celulele fotovoltaice (P4), reseaua de conductori (P5), si geamul colectorului (P6), care poate sa geamul panoului P7, garnitura P8, coltarul (P9), rama distantier exterioara (P10), rama distantier interioara (P11), termoizolatie (P12), distantieri pentru geamul panoului (P13), distantieri pentru colectorul termic (P14) .

Inventia se caracterizeaza si prin aceea ca in rama distantier interioara (P11) sunt practicate gura de ventilare inferioara P15i iar in rama distantier exterioara (10) si gura de ventilare superioara (15s), iar in rama distantier exterioara (P10) este practicata gura de ventilare inferioara (P16i) si gura de ventilare superioara astfel incat colectorul fototermic este ventilat pe ambele suprafete iar fluidul de lucru intra prin racordurile inferioare (R_{is}) sau (R_{id}) si prin racordurile superioare (R_{ss}) si (R_{sd}). Inventia se caracterizeaza prin aceea ca modulatorul de temperatura (3) prin racordurile (4) si (5) este legat la turul si returul colectorului termic plan (P2) din panoul solar si prin modulatorul (3) circula si aerul cald generat de panoul fototermic.



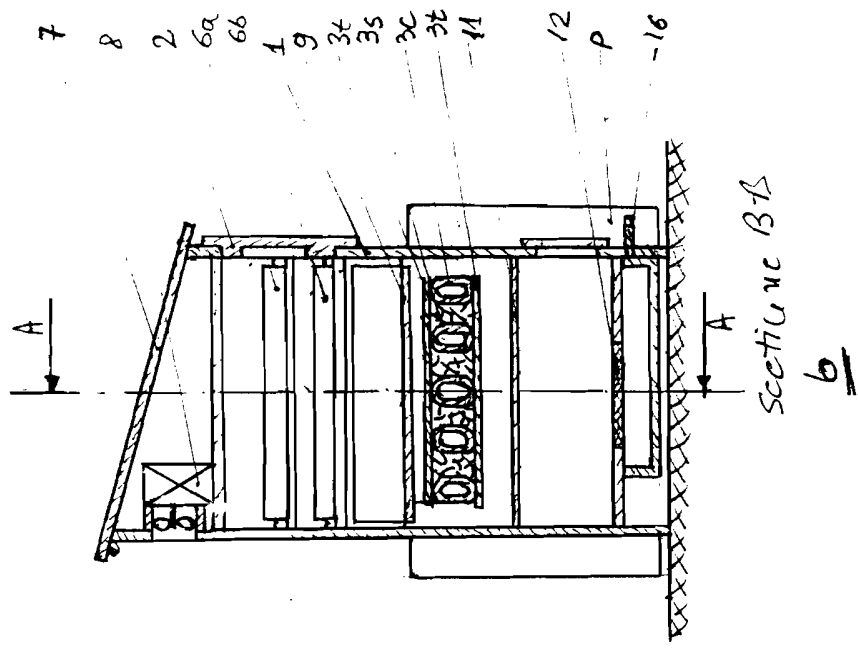
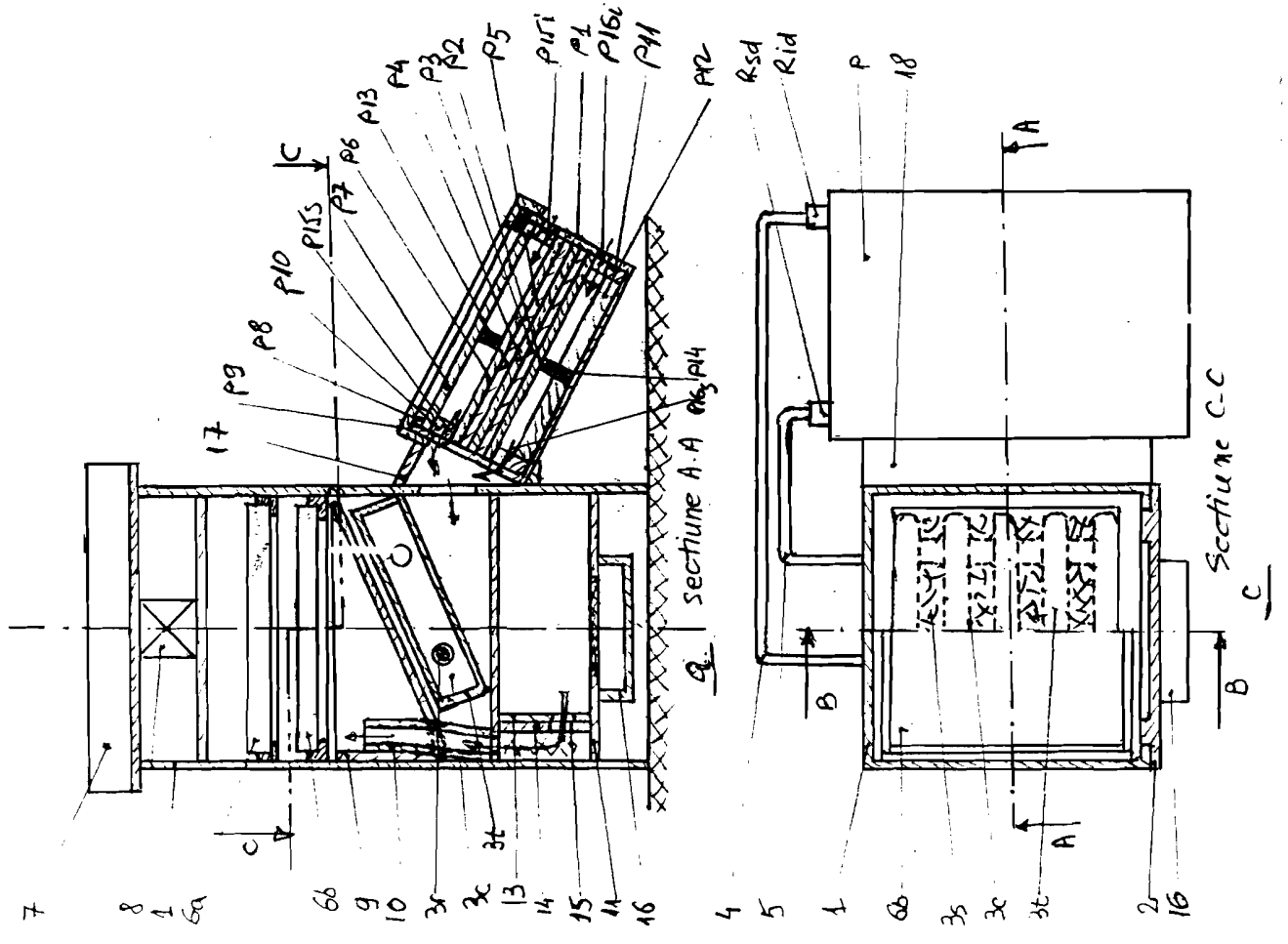


Fig 2a, b, c