

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00919**

(22) Data de depozit: **19.09.2011**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2012 BOPI nr. 3/2012

(71) Solicitant:
• **PĂTRAȘCU MARIANA**,
STR.GĂRII DE NORD NR.2, BL.C, SC.3,
AP.81, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• **KUMBAKISAKA SYLVIU AMUNDALA
RENAUD**, BD. NICOLAE TITULESCU
NR.94, BL.14 A, SC.4, AP.171, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **PĂTRAȘCU MARIANA**,
STR.GĂRII DE NORD NR.2, BL.C, SC.3,
AP.81, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• **KUMBAKISAKA SYLVIU AMUNDALA
RENAUD**, BD. NICOLAE TITULESCU
NR.94, BL.14 A, SC.4, AP.171, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **UTILIZAREA ENERGIIILOR NECONVENȚIONALE CU
MICROUNDE PENTRU REDUCEREA HIDROSCOPICITĂȚII,
CREȘTEREA STABILITĂȚII DIMENSIONALE ȘI REZISTENȚA
LA ATACURI BIOLOGICE A LEMNULUI ȘI MATERIALELOR
CELULOZICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la utilizarea energiilor neconvenționale cu microunde pentru reducerea higroscopicității, creșterea stabilității dimensionale și rezistența la atacuri biologice a lemnului și materialelor celulozice. Utilizarea energiilor neconvenționale, conform invenției, se realizează cu ajutorul unei instalații portabile, alcătuite dintr-o incintă (1) metalică de formă paralelipipedică, ce asigură o bună etanșeitate la scurgerea de radiații, incinta (1) este deschisă la o extremitate printr-o fantă (2) pe care este montat un ghid de undă special calculat și proiectat pentru această aplicație, ghidul este prelungit cu un horn (3) ce are rol de a colecta undele și de a le focaliza în zona care trebuie să fie tratată, pentru a obține o distribuție cât mai omogenă și în profunzime a căldurii create și a fluxului de radiații, iar ghidul de undă comunică, printr-o flanșă, cu generatorul de microunde; instalația mai cuprinde un ventilator (4) pentru răcirea cu aer, un ecran touch-screen (5), pentru reglarea parametrilor de lucru, un cablu (6) de alimentare, niște cabluri (7, 8) de informații și un cablu (10) HV de înaltă tensiune.

Revendicări: 11
Figuri: 2

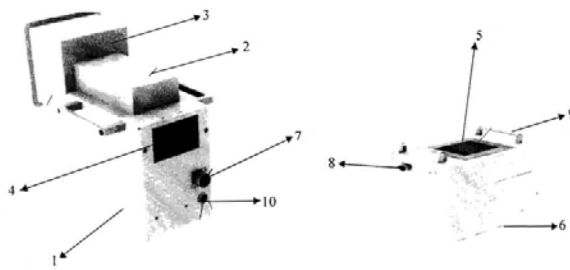


Fig. 1

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).



18

Utilizarea energiilor neconvenționale cu microunde pentru reducerea higroscopicității, creșterea stabilității dimensionale și rezistența la atacuri biologice a lemnului și materialelor celulozice

Descrierea brevetului

Prezenta invenție se referă la utilizarea energiilor neconvenționale cu microunde pentru reducerea higroscopicității, creșterea stabilității dimensionale și rezistența la atacuri biologice a lemnului și materialelor celulozice cu ajutorul unui aparat portabil special proiectat și fabricat pentru ghidarea energiei microundelor, astfel încât eficiența tratamentului să fie maximă.

Invenția este utilă în mod particular pentru tratarea și consolidarea structurilor nedemontabile, cum ar fi : capriori de lemn, barne de lemn din structurile de rezistență ale clădirilor, pereți, podele, parchet, biblioteci, rame de tablouri, mobilier vechi, obiecte de artă, cult și patrimoniu, etc.

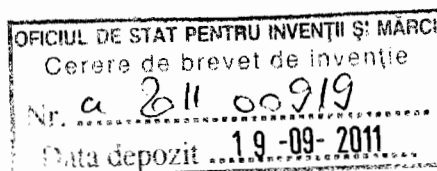
Prezenta invenție are ca obiect să propună o alternativă ecologică a proceselor clasice de tratare chimică a obiectelor mai sus definite, să îmbunătățească tehnologiile deja existente și să rezolve concomitent aspectele legate de durabilitatea materialelor.

Acest scop este atins prin eliminarea dezavantajelor metodelor și tehnicilor existente, de exemplu :

- timp de operare mărit;
- utilizarea unor substanțe periculoase care sunt interzise de legislația europeană : săruri de CCA (cupru-crom-arsen), piretroizi de sinteză;
- impunerea unor condiții de operare restrictive din punct de vedere al temperaturii și umidității aerului atmosferic;
- numeroase operații de manipulare;
- aparatură sofisticată pentru aplicarea acestor produse;
- număr mare de personal calificat pentru supraveghere;
- tratarea problemelor punctuale;
- inexistența efectelor sinergice ale tratamentelor.

Prezenta invenție are ca obiect proiectarea, automatizarea și realizarea unei instalații portabile ce utilizează energii neconvenționale pentru ghidarea energiei microundelor, utilizat pentru reducerea higroscopicității, creșterea stabilității dimensionale și rezistența la atacuri biologice a lemnului și materialelor celulozice, astfel încât eficiența tratamentului să fie maximă de împotriva atacurilor biologice de insecte xilofage, ciuperci, mușegăiuri și a umidității existente în materialele celulozice și a celor de natură minerală, pentru mărirea durabilității materialului tratat. Instalația ce face obiectul acestei invenții se utilizează la combaterea atacurilor biologice ale materialului celular cu sistem granular atacat de insecte xilofage, ciuperci, mușegăiuri și umiditate excesivă, potențând acetilarea lemnului ceea ce contribuie la reducerea higroscopicității și creșterea stabilității dimensionale în zonele afectate.

Aparatul este alcătuit dintr-un aplicator de microunde portabil răcit cu aer (3) prevăzut cu un ghid de undă și un horn de iradiere(2) a cărui secțiune maximă este de 200 cm² și o sursă de radiații de putere 1,2 sau 2 KW ce lucrează la o frecvență



de 2,45 GHz, senzor de temperatură IR, unitate de reglare a puterii transmise și reflectate, a timpului de lucru. Aparatul se ghidează cu ajutorul unui trepied ce funcționează orizontal, longitudinal și radial. Instalația conform prezentei invenții înalță dezavantajele metodelor existente și potențiază caracteristicile de durabilitate a materialului.

În conformitate cu alta particularitate, principiul, metoda și tehnologia respect condițiile de mediu.

În conformitate cu alta particularitate se poate înlocui magnetronul cu un generator de microunde în stare solidă.

În conformitate cu alta particularitate, metoda este rapidă.

În conformitate cu alta particularitate, procedeul asigură încălzirea rapidă până la temperatura de operare de la câteva secunde până la 5 minute.

În conformitate cu alta particularitate, procedeul oferă timpuri scăzute de pregătire a operațiilor.

În conformitate cu alta particularitate, metoda asigură un control ușor, rapid și viteza mare a procesului.

În conformitate cu alta particularitate, procedeul creează o distribuție uniformă a căldurii în volum fără pierderi și scurgeri de radiații.

În conformitate cu alta particularitate, instalația prezintă un design modular flexibil fiind alcătuită din două componente: cea de manipulare fabricată din material ușor și cea de reglare a parametrilor operaționali.

În conformitate cu alta particularitate, se reduce spațiul de lucru.

În conformitate cu alta particularitate, procesul este 100% automatizat.

În conformitate cu alta particularitate, tehnologia promovează un concept inteligent de service și întreținere, prin monitorizarea directă a orelor de funcționare a sursei de microunde.

În conformitate cu alta particularitate, se tratează cu precizie structurile nedemontabile din lemn, materiale celulozice și de natură minerală.

În conformitate cu alta particularitate, se tratează cu succes obiectele de artă și de cult, a celor de patrimoniu cultural fără a fi alterat aspectul și culoarea inițială.

În conformitate cu alta particularitate, se tratează materialul în profunzime – adâncimea de penetrare fiind mai mare de 10 cm în funcție de umiditatea și densitatea materialului tratat.

În conformitate cu alta particularitate, metoda este 100% ecologică.

În conformitate cu alta particularitate, softul implementat permite stocarea, monitorizarea și interpretarea rezultatelor.

În conformitate cu alta particularitate, randamentele de decontaminare sunt de 100%.

În conformitate cu alta particularitate, se reduce higroscopicitatea materialului tratat.

În conformitate cu alta particularitate, crește stabilitatea dimensională a materialului tratat.

În conformitate cu alta particularitate, crește rezistența la atacuri biologice a materialului tratat.



Problema tehnica, pe care o rezolva inventia, consta in realizarea unei instalatii moderne si performante, ce ia in considerare efectul sinergic al principiului aplicat pentru combaterea atacurilor biologice cu clasa de risc III.

Principiul de functionare al aparatului este acela de a transforma peste 90 % din energia radianta produsa de sursa de microunde prin 2 mecanisme : de conductie si convectie, in energie termica.

Cand materialul este expus in camp de microunde, o componenta a campului electromagnetic este transmisa, una absorbita si una reflectata. Campul electromagnetic absorbit, genereaza o incalzire rezistiva sau o pierdere de energie in material. Transferul de caldura este dependent de conductivitatea termica a materialului. Acest parametru este puternic influentat de pozitia structurii granulare a materialului, de umiditatea si densitatea acestuia, de temperatura si de frecventa de lucru a aparatului. Deoarece lemnul, materialele textile, materialele de constructii, polistirenul, materialele poliuretanicе nu sunt materiale magnetice sau dielectrice, permeabilitatea lor la aceste tipuri de radiatii este egala cu cea a aerului.

Ecuatia de transfer termic ce guverneaza procesul de incalzire in camp de microunde a materialelor mai sus amintite este urmatoarea :

$$\rho * C * \frac{\partial T}{\partial t} - \nabla * (k * \nabla T) - Q = 0$$

unde :

T – temperatura;

t – timp;

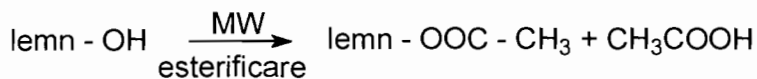
ρ – densitate;

C – capacitatea de incalzire specifica la volum constant sau presiune constanta ;

k – conductivitatea termica;

Q – caldura.

Reactia de acetilare a lemnului :



unde :

MW – reactie asistata de microunde.

In conformitate cu alta particularitate, puterile de emisie ale microundelor aplicate sunt descrescatoare din centrul materialului spre exterior.

In conformitate cu alta particularitate, puterea generatorului de microunde sau a magnetronului este calculata astfel incat caldura interna a materialului sa fie superioara temperaturii de vapori a apei.

In conformitate cu alta particularitate, sursa de microunde : generatorul sau magnetronul este introdus intr-o incinta metalica si comunica cu materialul expus printr – un horn ce are capacitatea de a dirija energia emisa de acesta in zona de interes.

Alte particularitati si avantaje ale prezentei inventii vor aparea mai clar la citirea descrierii de mai jos cu referire la desenele anexate in care :



- figura 1A reprezinta o vedere de ansamblu a instalatiei conform inventiei;
- figura 1B reprezinta ghidul de unda si hornul de propagare si transmitere a microundelor conform inventiei;
- figura 1C reprezinta vedere de sus a ghidului de unda si hornului de propagare si transmitere a undelor conform inventiei;
- figura 1D reprezinta vedere din față a unității de reglare a parametrilor de lucru și monitorizare conform inventiei.

Asa cum se prezinta in Figura 1A, dispozitivul este constituit dintr – o incinta metalica in forma paralelipipedica (1) ce asigura o buna etanseitate la scurgerea de radiatii. Aceasta incinta este deschisa la o extremitate printr – o fanta (2), pe care este montata ghidul de unda calculat și proiectat pentru această aplicație. Acest ghid este prelungit cu un horn (3) care are rolul de a colecta undele si a le focaliza in zona care trebuie sa fie tratata pentru a obtine o distributie cat mai omogena și în profunzime a caldurii create si a fluxului de radiatii. Ghidul de unda comunica cu generatorul de microunde printr – o flansa. La baza incintei metalice sunt dispuse celelalte componente electrice aferente functionarii aparatului.

Asa cum se prezinta in Figura 1A, aparatul mai include include : (4) ventilator pentru răcirea cu aer, (5) touch screen pentru reglarea parametrilor de lucru, (6) cablu de alimentare, (7,8) cablu de informații, (9) mâner, (10) cablu HV (high voltage).

Asa cum se prezintă în figura 1B pornirea și oprirea instalației se realizează cu un buton “pornit/oprit”.

Asa cum se prezinta in Figura 2 aparatul este montat pe un trepied.

Trepiedul se poate inalta la maxim 3m si poate fi rotit la 180° pe orizontala si pe verticala.

Instalatia care face obiectul prezentei inventii este conectata printr-un cablu de date la un dispozitiv electronic de setare a parametrilor operatori in functie de umiditatea materialului ce urmeaza sa fie tratat si dimensiunile acestuia (grosime), cu posibilitatea de programare, stocare si tiparire a datelor obtinute. Instalatia este alimentata cu un cablu de lungime de 5 – 10 m la o tensiune de 220 V.

Un alt scop al inventiei este de a realiza automatizarea integrată a instalației realizată prin componenta prezentată în figura 2A.

În conformitate cu alta particularitate, procedeul de tratare a materialelor celulozice si de natura minerala, pentru mărirea rezistenței impotriva atacurilor biologice, de reducere a higroscopicității si umiditatii, de creștere a stabilității dimensionale cuprinde urmatoarele operatii :

- identificarea zonei care trebuie tratata;
- impartirea acesteia in segmente de câte 10 cm;
- masurarea umiditatii in mai multe puncte a zonei care trebuie tratata;
- expunerea zonei care trebuie tratata timp de 30 secunde - 10 minute;
- masurarea temperaturii la suprafata materialului înainte de începerea tratamentului cu un Pirometru IR si masurarea temperaturii in interiorul materialului la o adancime de 2 – 10 cm;

14

- stabilirea condițiilor de lucru : timp de expunere in functie de datele obtinute anterior, astfel incat temperatura atinsa in interiorul materialului de tratat sa fie letala pentru organismele si microorganismele instalate (peste 60°C) si care fac obiectul atacului biologic;
- inregistrarea și interpretarea datelor obtinute;
- tiparirea acestora si emiterea certificatului de calitate și conformitate.

Referinte bibliografice

- [1] Winandy J E and Rowell R M, Chemistry of wood strength, in *Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites* (Ed. Rowell R M) Taylor and Francis, Boca Raton, FL, Ch. 11, pp. 303-348, 2005 ;
- [2] Vinden, P., J. Romero, and G. Torgovnikov. 2003. A method for increasing the permeability of wood. U.S. Patent No. 6,596,975 ;
- [3] Grigory Torgovnikov, Peter Vinden, *High-intensity microwave wood modification for increasing permeability*, FOREST PRODUCTS JOURNAL VOL. 59, NO. 4, 2010;
- [4] Susheel Kalia, B.S. Kaith, Inderjeet Kaur, *Pretreatments of natural fibers and their application as reinforcing material in polymer composites — A review*, Polymer Engineering & Science, Volume 49, Issue 7, pp. 1253–1272, 2009;
- [5] Waldemar J. Homan and André J.M. Jorissen, *Wood modification developments*, HERON, Vol. 49, No. 4, 2004 ;
- [6] R.J. Goldstein, W.E. Ibele, S.V. Patankar, T.W. Simon, T.H. Kuehn, P.J. Strykowski, K.K. Tamma, J.V.R. Heberlein, J.H. Davidson, J. Bischof, F.A. Kulacki, U. Kortshagen, S. Garrick, V. Srinivasan, K. Ghosh, R. Mittal, *Heat transfer—A review of 2004 literature*, International Journal of Heat and Mass Transfer, Volume 53, Issues 21-22, pp. 4343-4396, 2010 ;
- [7] G. Ranalli, E. Zanardini, C. Sorlini, *Biodeterioration – Including Cultural Heritage*, *Encyclopedia of Microbiology (Third Edition)*, pp. 191-205, 2009.



Revendicari

1. Proiectarea, automatizarea si executarea instalatiei portabile de reducere a higroscopicitații, tratament fitosanitar si uscare a materialelor celulozice si de natura mineral prin iradiere in camp de microunde, caracterizate prin aceea ca :
 - puterile de emisie a microundelor aplicate sunt descrescatoare din centrul materialului spre exterior;
 - puterea generatorului de microunde este calculata astfel incat caldura interna a materialului sa fie superioara temperaturii de vapori a apei;
 - generatorul de microunde sau magnetronul este introdus intr-o incinta metalica si comunica cu materialul expus printr – un ghid de unda si un horn ce are capacitatea de a dirija energia emisa de acesta in zona de lucru.
2. Proiectarea, automatizarea si executarea instalatiei portabile , caracterizate prin aceea ca se utilizeaza la combaterea insectelor xilofage, a mucegaiurilor si ciupercilor din capriori de lemn, barne de lemn din structurile de rezistenta ale cladirilor, pereti, podele, parchet, biblioteci, rame de tablouri, mobilier vechi, obiecte de arta si patrimoniu.
3. Instalatie conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca generatorul de microunde este inclus intr – o incinta metalica compacta de protectie contra pierderilor de radiatii.
4. Instalatie conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca puterea surselor de radiatii utilizate la confectionarea aparatului sunt de 1,2 KW sau 2 KW si o frecventa de 2,45 GHz.
5. Instalatie conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca sectiunea maxima a hornului ghidului de unda este de maxim 200 cm³.
6. Instalatie conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca este utilizat un pirometrul IR pentru măsurarea temperaturii la suprafața materialului.
7. Instalatie conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca, ghidul de unda si hornul, sunt definite ca in figura 1B si 1C, sunt de forma rectangulara cu dimensiunile : inaltime 120 – 240 mm, latime 250 – 500 mm si lungime 400 – 600 mm.
8. Instalatie conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca s-a utilizat un modul de control cu sistem de achizitie de date.
9. Fabricarea instalatiei conform revendicarilor 1 pana la 8, caracterizata prin aceea ca se utilizeaza la combaterea insectelor xilofage, a mucegaiurilor si ciupercilor din capriori de lemn, barne de lemn din structurile de rezistenta ale cladirilor, pereti, podele, parchet, biblioteci, rame de tablouri, mobilier vechi, obiecte de arta si patrimoniu.
10. Instalatie conform revendicării 1 și 2, caracterizată prin aceea că se utilizează interfață touch screen pentru pornirea instalației și setarea parametrilor operaționali.
11. instalatie conform revendicării 1 și 2, caracterizată prin aceea că este alcătuită din 2 componente : partea de reglare a parametrilor și de pornire/oprire și cea care conține aplicatorul.



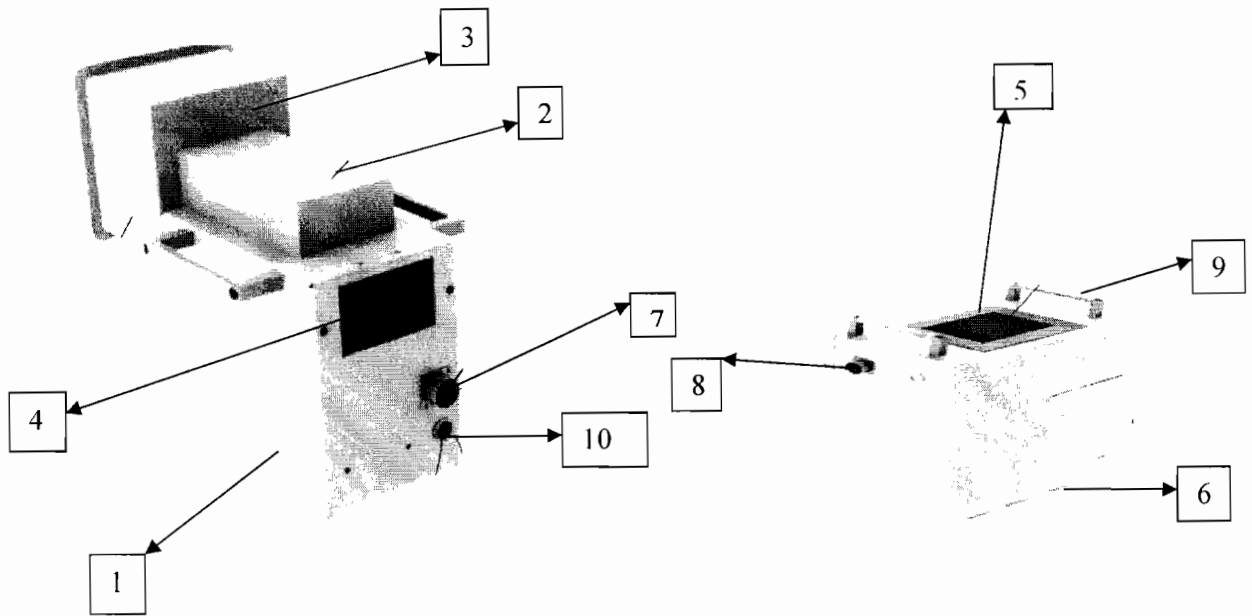


Figura 1A. Imagine de ansamblu a instalatiei

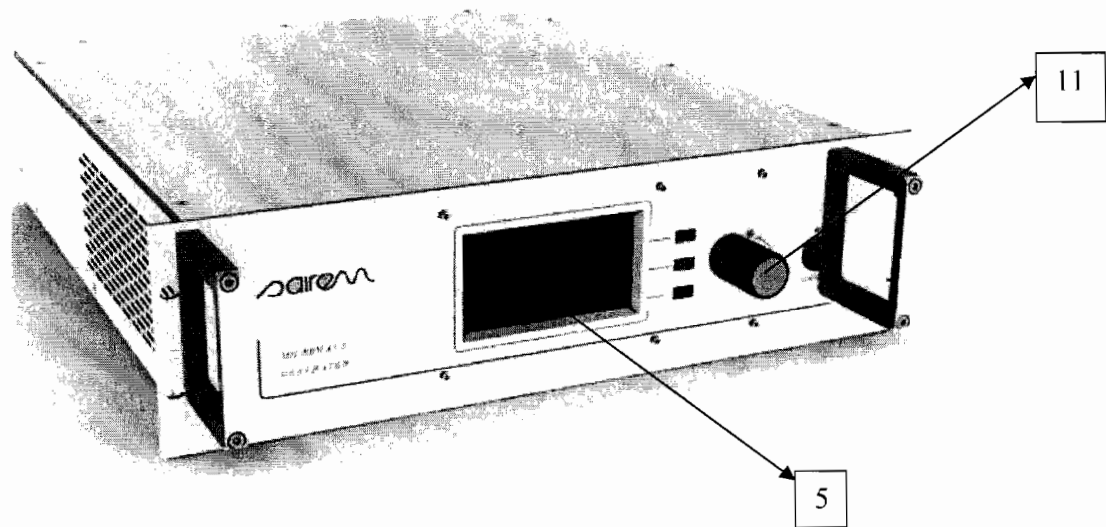


Figura 1B. Generator de microunde

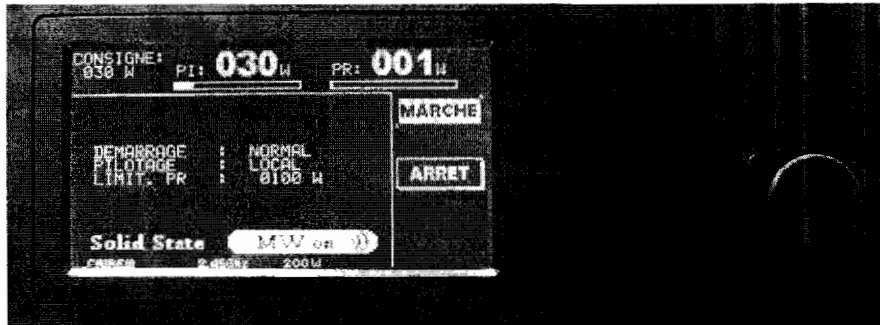


Figura 1C. Vedere din față ecran touch screen

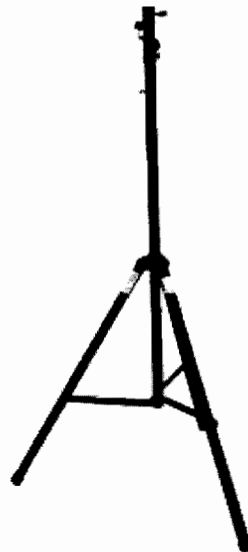


Figura 2. Trepied de sustinere a instalatiei

A large, stylized handwritten signature in black ink, located in the bottom left corner of the page.

A smaller, stylized handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.