



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2018 01010**

(22) Data de depozit: **29/11/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 IHP -  
FILIALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI,  
PENTRU HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ,  
STR.CUȚITUL DE ARGINT NR.14,  
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **PAVEL IOAN,  
STR. GHEORGHE COSTA FORU NR. 34,  
POPEȘTI LEORDENI, IF, RO;**  
• **DRUMEA PETRIN, STR.REZONANȚEI  
NR.1-3, BL.15-16, SC.E, AP.69, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **GAZOGENUL TLUD MODULAR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un gazogen modular, ușor transportabil, care funcționează pe principiul TLUD, fiind utilizat pentru obținerea energiei termice necesare încălzirii incintelor de locuit, preparării apei calde menajere sau pentru prepararea hranei. Gazogenul conform invenției este constituit din următoarele module:

1. modulul (A) de bază format din acumulatorul (1), ventilatorul (2), sistemul (3) de reglare a aerului, reactorul (4) de gazeificare, mânerul (5) pentru transport și focarul (6),

2. modulul (B) conține un boiler (7.1) de apă caldă utilizat pentru pregătirea apei calde, care se așază deasupra modulului (A),

3. modulul (D) conține un schimbător (7.2) de căldură, care se așază peste modulul (A) de bază, înlocuind modulul (B), când gazogenul este utilizat ca echipament de încălzire,

4. modulul (C) care se poziționează peste modulele (B sau D) conținând coșul (8) de fum pentru evacuarea gazelor, cele trei modulele (A, B și D) fiind prevăzute cu câte două mâner (5) pentru transport.

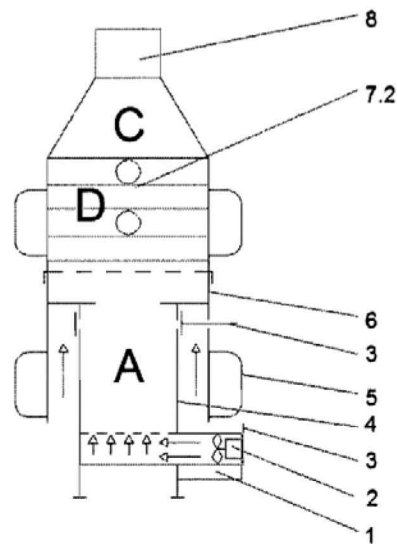
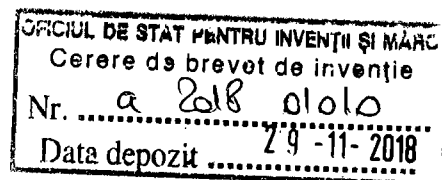


Fig. 3

Revendicări: 4  
Figuri: 3

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).





## GAZOGENUL TLUD MODULAR

Invenția se referă la un gazeificator pe principiul TLUD (Top Lit Up Draft), modular, ușor transportabil, utilizat pentru obținerea energiei termice necesare încălzirii incintelor de locuit, preparării de apă caldă menajeră sau pentru pregătirea hranei. El poate fi utilizat de către familiile care locuiesc în zone rurale sau în zone izolate, care au acces limitat la formele tradiționale de energie și vor să-și asigure independența energetică termică prin arderea eficientă a biomasei provenită din resturi vegetale sau din producția secundară agricolă.

Funcția de bază a acestui tip de gazogen TLUD este de a realiza o flacără de singaz care poate fi utilizată ca sursă mobilă de căldură pentru încălzire, pregătirea hranei sau prepararea apei calde menajere în funcție de prioritățile utilizatorilor sau de sezon.

Principiul de gazeificare TLUD (Top Lit Up Draft) are loc atunci când stratul de biomasă este introdus în reactor și se sprijină pe un grătar prin care trece, de jos în sus, debitul de aer pentru gazeificare. Amorsarea procesului de gazeificare se face prin aprinderea stratului superior al biomasei din reactor. Frontul de oxidare coboară continuu consumând biomasa din reactor. Datorită căldurii radiată de frontul de oxidare biomasa se încălzește, se usucă și apoi intră într-un proces de piroliză rapidă din care se degajă volatilele și rămâne carbon neconvertit

Când frontul de ardere a ajuns la grătar toate volatilele din biomasă au fost gazeificate și o parte din carbonul fixat a fost redus, pe grătar rămâne circa 10 – 20 % din masa inițială sub formă de cărbune vegetal steril, numit *biochar*.

Proporția de biochar, în care este încorporată și cea mai mare parte a cenușii din biomasă, depinde atât de carbonul fixat din biomasă cât și de temperatura menținută în reacția de reducere a carbonului, o temperatură mare asigură reducerea a mai mult carbon. Dacă se continuă alimentarea cu aer de gazeificare se trece la un proces de gazeificare de tip updraft în care se menține pe grătar un strat de cărbune incandescent din care rezultă în principal CO și puțin CO<sub>2</sub> care trecând prin stratul de cărbune fierbinte intră în reacția de reducere  $C+CO_2 \Rightarrow 2CO$ . Această a doua fază este denumită gazeificare carbine.

Comparativ cu procedeele actuale de ardere directă sau cu gazeificare a lemnului procedeul de gazeificare TLUD se caracterizează prin valori foarte mici ale vitezei superficiale a gazelor prin frontul de oxidare, ceea ce face ca PM să fie foarte redus  $PM < 5 \text{ mg/MJ}$ , mult sub norma impusă în UE din 2015 pentru procese de ardere a biomasei care este de 25 mg/MJ.

Pe piața mondială există câteva firme care produc aparate de gatit sau sobe utilizând principiul TLUD dedicate pentru pregătirea hranei dar și mai multe încercări de modele funcționale artisanale. Exemple de astfel de aparate sunt prezentate în link-ul următor:

<https://int.search.tb.ask.com/search/video.jhtml?enc=0&n=783a5a3d&p2=%5EA W6%5Exdm458%5ETTAB02%5Ero&pg=video&pn=1&ptb=1E67CE2C-CF0F-4CE3-8C6E-2B608E35DF4E&q=&searchfor=tlud&si=1187126&ss=sub&st=sb&tpr=sbt>

Cel mai cunoscut nume în domeniu este al lui Paul S. Anderson denumit și doctor TLUD, <http://www.drTLUD.com/>, care a studiat principiul TLUD și a construit mai multe variante de aparate de gatit în mai multe țări.



Autorii au mai depus o cerere de brevet cu nr A/00286 – 27.04.2015 pentru un generator vertical de aer cald cu gazeificator TLUD de putere mai mare, care este de tip staionar, destinat incalzirii serelor.

Nu sunt cunoscute solutii constructive in care un modul de gazeificare TLUD poate avea mai multe posibilitati de utilizare care sa satisfaca cerintele unui confort decent pentru zone izolate.

Inventia inlatura dezavantajul mentionat prin solutia modulara propusa care permite utilizarea gazogenului TLUD ca aparat de gatit, ca sursa mobilă de căldură pentru incalzire, sau pentru prepararea apei calde menajere in functie de prioritatile utilizatorilor sau de sezon.

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu fig.1, fig.2 si fig.3.

Fig 1 prezinta modulul de baza (A) care este format dintr-un reactor de gazeificare (4), sisteme de reglare aer (3), un ventilator (2), alimentat de la un acumulator (1) si un focar unde se face arderea gazelor din reactor prin asigurarea dozarii cu aerul de ardere.

Fig 2 prezinta varianta modulara pentru prepararea apei calde menajere care este formata din modulul de baza A peste care se adauga boilerul de apa calda B (7.1) si cosul de fum C (8).

Fig 3 prezinta varianta modulara pentru încălzirea incintelor de locuit care este formata din modulul de baza A peste care se adauga schimbatorul de caldura D (7.2) si cosul de fum C (8).

Avantajele utilizarii principiului TLUD sunt prezentate in link-ul: <https://biochar-international.org/stoves/>

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- Poate fi transformat usor in trei echipamente absolut necesare pentru asigurarea unui confort decent pe tot parcursul anului;
- Are solutii constructive simple si fiabile la reglajul aerului de ardere si a celui de gazeificare care se face cu inele suprapuse, cu gauri, si in functie de gradul de acoperire asigura variatia ariei de trecere, deci variatia debitului de aer.
- Are un ventilator alimentat de la un acumulator nefiind necesar accesul direct la surse conventionale de energie deci poate functiona in zone izolate;
- Utilizeaza eficient energia furnizata de reactor; de exemplu daca dupa prepararea hranei reactorul mai genereaza flacara de singaz se poate atasa fie modulul de preparare apa calda fie modulul de incalzire pana la epuizarea energiei furnizata de doza de biomasa din reactor;
- Este usor transportabil;
- Este usor de utilizat si de intretinut;

Inventia se bazeaza pe aplicarea principiului TLUD pe un echipament generator de flacăra de singaz (A), de constructie originala, echipat cu ventilator pentru aerul de gazeificare, alimentat de la un acumulator. Reglajul aerului de gazeificare si de ardere se face cu inele concentrice cu gauri si in functie de gradul de acoperire asigura variatia debitului de aer. Modulul de baza (A) poate fi utilizat la prepararea hranei ca aparat de gatit (fig 1).

Din combinatia de module (A) generatorul de flacara de singaz, (B) boilerul si (C) cosul de fum rezulta un echipament de preparare apa calda (fig 2).

Din combinatia de module (A) generatorul de flacara de singaz, (D) schimbatorul de caldura si (C) cosul de fum rezulta un echipament de incalzire a spatiilor de locuit (fig 3).

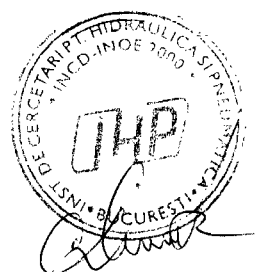
Toate modulele sunt usor de utilizat prin simpla pozitionare conform figurilor (1), (2) si (3) si sunt prevazute cu manere (8) pentru transport.



4

**REVENDICARI**

1. Gazogenul TLUD, **caracterizat prin aceea ca**, este alcatuit dintr-un modul de gazeificare de baza cu rol de masina de gatit, la care se poate atasa un modul de preparare apa calda menajera sau un modul schimbator de caldura pentru incalzirea incintelor de locuit in functie de prioritatile utilizatorilor sau in functie de sezon.
2. Gazogenul TLUD, **caracterizat prin aceea ca**, reglajul aerului de ardere se face cu inele suprapuse, cu gauri, care in functie de gradul de acoperire asigura variatia ariei de trecere, deci variatia debitului de aer de ardere.
3. Gazogenul TLUD, **caracterizat prin aceea ca** are un ventilator alimentat de la un acumulator, care asigura aerul de gazeificare, reglajul acestuia facandu-se prin obturarea aspiratiei lui.
4. Gazogenul TLUD, **caracterizat prin aceea ca** este de constructie modulara, iar modulele de preparare apa calda sau de schimbator de caldura pot fi detasate de modulul de baza ceace il face usor transportabil si utilizabil in zone izolate.



DESENE

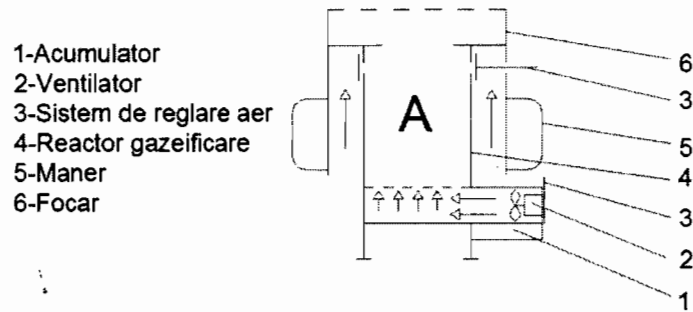


Fig. 1 - Modul de baza

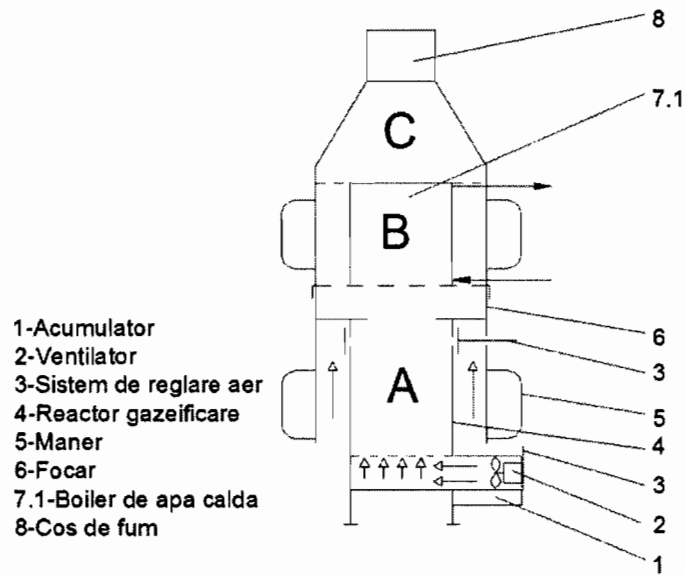


Fig. 2- Ansamblu modular pentru preparare apa calda.



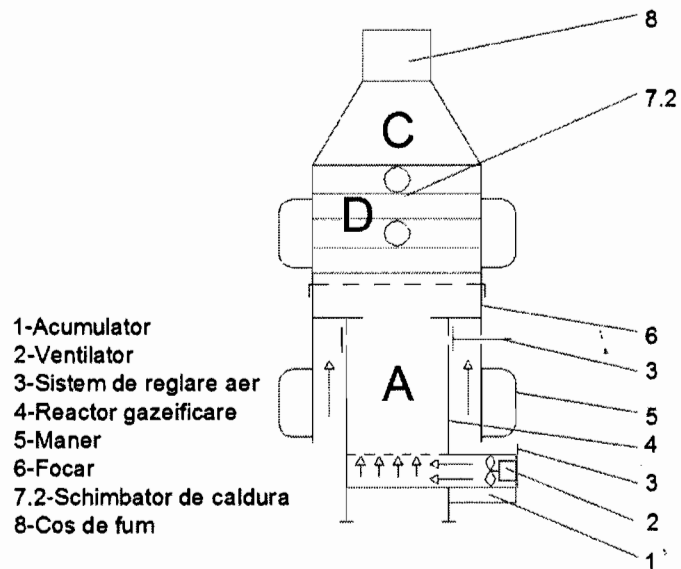


Fig. 3- Ansamblu modular pentru incalzire incinte de locuit.

