

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00499

(22) Data de depozit: 08.07.2013

(41) Data publicării cererii:
28.02.2014 BOPI nr. 2/2014

(71) Solicitant:
• COTUNA DANIEL, NR. 100A, AȘTILEU,
BH, RO

(72) Inventatori:
• COTUNA DANIEL, NR. 100A, AȘTILEU,
BH, RO

(74) Mandatar:
CABINET INDIVIDUAL NEACȘU CARMEN
AUGUSTINA, STR. ROZELOR NR.12/3,
BAIA MARE, JUDEȚUL MARAMUREȘ

(54) BATERIE DE CUPTOARE PENTRU DISTILAREA USCATĂ A
LEMNULUI ȘI PROCEDEU DE DISTILARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o baterie de cuptoare și la un procedeu pentru distilarea uscată a lemnului. Bateria conform invenției cuprinde două cuptoare (1 și 2) identice, având un perete (3) comun despărțitor, un focar (4) prevăzut cu o căptușeală (5) din cărămidă refractară, două injectoare (12) pentru oxigen, un coș (13) de fum, o țevă (14) de evacuare abur, un robinet (15, respectiv, 16) de trecere pentru gaz, respectiv, pentru abur/gaz, o țevă (17) de captare gaz/abur, o ramă (27) de închidere. Procedeu conform invenției constă din încălzirea unor deșeuri de lemn, simultan, în faze succesive de calcinare și uscare, în două zone de ardere, la temperaturi în intervalele de 150...170°C, 160...275°C, 275...370°C și 370...400°C, din care rezultă mangal care este răcit la temperatura mediului.

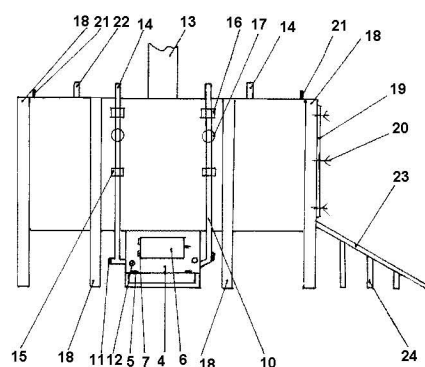


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 7

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).



BATERIE DE CUPTOARE PENTRU DISTILAREA USCATĂ A LEMNULUI ȘI PROCEDEU DE DISTILARE

Prezenta invenție se referă la o baterie de două cuptoare pentru distilarea uscată a lemnului, de dimensiuni relativ mici și cu eficiență mare și la un procedeu de distilare ciclică, utilizabil pentru deșeurile din lemn rezultate din diferite prelucrări, cum ar fi crengi rezultate din curățarea copacilor, sau din prelucrarea industrială, precum și pentru lobde de lemn (lemn de foc).

Se cunoaște, în stadiul tehnicii, un procedeu de distilare uscată a lemnului care utilizează un singur cuptor cu o retortă.

Dezavantajele acestei soluții sunt productivitatea scăzută și consumul ridicat de material lemnos utilizat ca și combustibil.

Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția revendicată este să realizeze un cuptor și un procedeu care să eficientizeze distilarea, să aibă un randament ridicat și să economisească materialul lemnos utilizat ca și combustibil.

Procedeu de distilare uscată a lemnului, conform invenției revendicate, înlătură dezavantajele prezentate prin aceea că este ciclic, cu foc continuu, fiecare ciclu având patru faze și toate fazele se produc în același cuptor nefiind necesară mutarea retortelor. În loc de un singur cuptor, procedeul utilizează o baterie cu volum comparativ același dar formată din două cuptoare identice, fiecare dotată cu două retorte, cuptoarele fiind lipite unul de altul printr-un perete și fiind unite în zona focarului, practic având un singur focar comun.

Procedeu de distilare uscată a lemnului, conform invenției revendicate, prezintă următoarele avantaje:

- datorită geometriei sale, bateria de cuptoare permite curățarea gudronului depus pe țevi în prima fază a procedurii, fără să fie necesară întreruperea procesului de producție;
- datorită existenței a celor două retorte în fiecare cuptor, care ocupă același volum fizic, se reduce considerabil timpul necesar distilării;
- deoarece răcirea retortelor cu mangal se realizează după scoaterea acestora din cuptor, acesta își păstrează o temperatură ridicată, adică se elimină pierderea de căldură cauzată de golirea retortelor nescoase din cuptor;
- datorită configurării bateriei din două cuptoare și a etapelor de lucru, procedeul de distilare prezintă siguranță ridicată în funcționare și eficiență extrem de ridicată.

- combinarea a două cuptoare determină reducerea dimensiunilor bateriei, ceea ce implică consum redus de materiale, precum și spațiu de amplasare mai redus;
- datorită gabariturii redus al bateriei, exploatarea ei nu necesită un număr ridicat de persoane;
- datorită configurației sale, bateria de cuptoare poate distila mai multe tipuri de lemn: de la deșeurile de lemn naturale (crengi) sau lemn de foc (lobde), deșeurile de lemn industriale și până la brichete de rumeguș sau din alt material vegetal;
- datorită duratei lungi a procedurii de distilare, randamentul cuptorului este mai mare și cantitatea de mangal obținută este mai mare;
- bateria de cuptoare are o productivitate crescută datorită eliminării mai eficiente a umidității din materialul lemnos folosit.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare practică a bateriei de cuptoare pentru distilarea uscată a lemnului și a procedurii de distilare, conform invenției revendicate, în legătură și cu **figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7a și 7b, care reprezintă:**

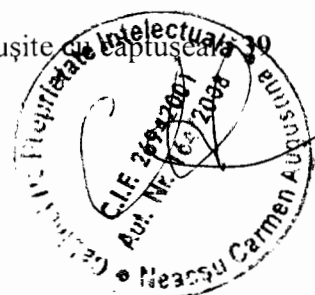
- Fig. 1: Vedere din față a bateriei de cuptoare;
- Fig. 2: Secțiune transversală prin bateria de cuptoare;
- Fig. 3: Vedere laterală a bateriei de cuptoare;
- Fig. 4: Secțiune prin bateria de cuptoare;
- Fig. 5: Retorta 29;
- Fig. 6a: Cămașă de aer cald 31 a focarului 4 – vedere de sus;
- Fig. 6b: Cămașă de aer cald 31 a focarului 4 – vedere din spate;
- Fig. 7a: Coș de fum 13 – partea spre cuptor;
- Fig. 7b: Coș de fum 13 – secțiune longitudinală.

Bateria de cuptoare pentru distilarea uscată a lemnului, conform invenției revendicate, este formată din două cuptoare identice 1 și 2 (**fig.2**), având comun un perete 3 despărțitor, un focar 4, prevăzut cu o căptușeală 5 din cărămidă refractară, focarul 4 având ușa focarului 6 cu balamaua ușă focar 7, o ușă pentru tiraj 8, prevăzută cu balamaua ușă tiraj 9, două țevi pentru gaz 10 prevăzute cu capacele 11 pentru curățare.

În focarul 4, se poate injecta oxigen O₂ pentru a susține arderea, cu ajutorul celor două injectoare 12. Bateria este prevăzută cu un coș de fum 13, o țevă 14 de evacuare abur, cu un robinet de trecere 15 pentru gaz, respectiv un robinet 16 pentru abur/ gaz și o țevă de captare 17 a gazului/ aburului.

Focarele 4 sunt prevăzute cu câte o cămașă de aer cald 31 și căptușeală 5 din cărămidă refractară.

COTUNA Daniel



Bateria se sprijină pe patru picioare **18**.

Coșul de fum **13** este prevăzut cu o clapetă tiraj **41** la cuptorul **1** și o clapetă **42** la cuptorul **2** (**fig. 7a și 7b**).

Coșul de fum **13** primește fumul prin orificiul **45** al cuptorului **1** și orificiul **46** al cuptorului **2**. (**fig. 6a și 6b**)

Fiecare cuptor **1** și **2** este prevăzut cu o ușă cuptor **19**, prevăzută cu un sistem de strângere **20**, o sondă de temperatură **21**, o supapă de siguranță **22** pentru 0,7 bar, o șină de alimentare **23** sprijinită înclinat pe picioarele șină **24**.

Fiecare cuptor **1** și **2** are, la bază, o vatră, formată din peretele cuptorului **25** din tablă de 7 mm, sprijinită pe o șină profil U **26**.

Fiecare cuptor prezintă un perete superior **32** din tablă de 4 mm izolat termic cu o izolație **33** din vată de sticlă acoperită cu o tablă de protecție **34** cutată

Fiecare cuptor are două retorte **29** mobile, prevăzute cu capacele **36**, o ramă de închidere **37**, o roată retortă **38** pentru deplasare, o gură de evacuare **40** a gazului din retortă.

Fiecare cuptor are o camașă de aer cald **30** a zonei de distilare.

Cuptorul **1** este prevăzut cu un orificiu de evacuare **43** a gazelor arse și cuptorul **2** cu un orificiu similar **44**.

Închiderea focarului **4** cu cuptoarele **1** și **2** se face printr-o ramă de închidere **27** din profil U.

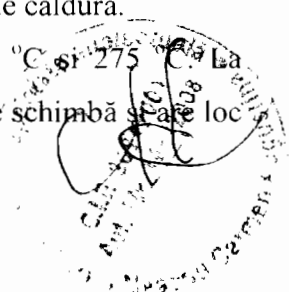
Ușile cuptor **19** sunt etanșate cu un șnur de etanșare **28** din fibră ceramică și cu o izolație termică **35**.

După ce lemnul este pregătit pentru carbonizare, acesta se aranjează în cele două retorte **29** mobile, care se introduc în cuptor, apoi retortele **29** mobile se retrag din cuptor, se închide ușa cuptor **19** a cuptorului **1**, având grijă ca aceasta să fie ermetic închisă. (**Fig.2**) Se deschide robinetul de abur **16**. (**Fig.1**) din partea de sus și se închide robinetul de trecere **15** care alimentează cu gaz focarul **4**. În același timp, se alimentează focarul **4** cu lemn și se deschide clapeta **41** la coșul de fum **13** al acestui cuptor. Dacă focul nu arde corespunzător, se poate injecta oxigen cu ajutorul injectorului **12** aflat pe partea cuptorului respectiv.

Procedeul de distilare uscată a lemnului este format din patru faze, care se aplică la fiecare cuptor carbonizat, și anume:

Faza 1: încălzirea lemnului la o temperatură cuprinsă între 150 și 170 °C. În această fază, se elimină apa din lemn, procesul este endoterm și mare consumator de căldură.

Faza 2: încălzirea lemnului la o temperatură cuprinsă între 160 °C și 275 °C. La această fază se trece numai când lemnul este uscat; compoziția lemnului se schimbă și are loc



o degajare de gaze: oxid și dioxid de carbon și vapori ce conțin acid acetic și puțin metanol. Odată cu trecerea la a doua fază, se închide robinetul de abur **16** eliminat în atmosferă și se deschide robinetul de trecere **15** care duce la focarul **4**. În această fază, procesul este tot endoterm, consumator de căldură, dar este ajutat și de gazele care ajung să ardă în focarul **4**.

Faza 3: Încălzirea lemnului la o temperatură cuprinsă între 275 °C și 370 °C; procesul este exoterm, temperatura din retorta **29** depășește temperatura cămășii de aer cald **31** din interiorul cuptorului. Surplusul de gaze rezultate din proces este ars separat, deasupra robinetului de abur **16** în prima fază, iar temperatura din cuptor este controlată prin robinetul de trecere **15** care duce la focarul **4** și clapeta **41** (**Fig.7b**) la coșul de fum **13** (**Fig.1**).

Faza 4: Încălzirea la o temperatură cuprinsă între 370 °C și 400 °C; acum are loc calcinarea mangalului în vederea îndepărtării compușilor volatili, pentru îmbunătățirea mangalului și creșterea conținutului de carbon. Temperatura poate fi ridicată, până la 500 °C sau chiar mai mult dar, în acest caz, randamentul în cărbune scade.

După ce, la temperatura de 400 °C nu mai iese gaz, se închide clapeta **41** a cuptorului **1** și se deschide ușa cuptor **19** a cuptorului **1**, se deschide ușa cuptor **19** a cuptorului **2**, se fixează șinele **23** ale retortelor **29** mobile, se scot retortele **29** din cuptorul **2**, apoi se pun capacele la ștuțurile **47** din țevă filetată de 1" (**Fig. 5**). La capacul **36** al retortelor **29** (**Fig.5**), se pune lut (noroi), pentru etanșare, după care se lasă la răcit și se introduc alte două retorte **29** în cuptorul **2**.

Cele două cuptoare ale bateriei funcționează simultan; când într-unul din cuptoare, are loc piroliza, celălalt este în faza de uscare astfel încât să beneficieze de fazele de piroliză, adică de gazele arse cu energie termică mare. Acest mod de funcționare duce la un consum de lemn mai mic.

Peretele **3** comun al celor două cuptoare radiază căldura de la cuptorul aflat în reacție exotermă în favoarea cuptorului în care are loc uscarea, care este endotermă.

Temperaturile în cele două cuptoare **1** și **2** sunt reglate de clapetele **41** și respectiv **42** (**fig.7b**). Când se dorește creșterea temperaturii la cuptorul **1**, de exemplu, se deschide clapeta **41**, astfel focul se va intensifica în cuptorul respectiv.

Răcirea retortelor **29** cu mangal se realizează după scoaterea acestora din cuptor.

Lobdele de lemn pentru foc trebuie să aibă lungimea maximă de 1 m și un diametru de maximum 10-12 cm. Dacă lobdele sunt cu diametru mai mare, acestea trebuie crăpate și aranjate în retortă în poziție verticală.

Capacitatea de prelucrare, lunară, a cuptorului este 25-35 tone.

Cu cât procedeul este mai lung, cu atât crește randamentul și cantitatea de mangal obținută este mai mare.

Cuptorul poate fi utilizat în două moduri: fie pentru distilarea gazelor rezultate din piroliză, fie pentru arderea gazelor.

În cazul arderii gazelor, este indicată amplasarea cuptorului într-un loc unde nevoie de energie termică, deoarece cuptorul funcționează ca o instalație de gazificare a lemnului și rezultă un surplus mare de gaze arse, ce pot fi utilizate ca agent termic.

În cazul distilării gazelor rezultate din piroliza lemnului: țeava de captare 17 a gazelor este racordată la un răcitor cu apă, prevăzut cu un decantor, cu un robinet la partea de jos. În acest decantor, se adună apele pirolignoase; robinetul se lasă numai puțin deschis, ca să iasă numai apele pirolignoase și să nu obtureze circulația gazelor. Dacă robinetul ar fi deschis la maximum, ar fi eliberate și gazele necondensabile; aceste gaze se dirijează, printr-o conductă, în focarul 4, unde se folosesc ca și combustibil, la ardere.

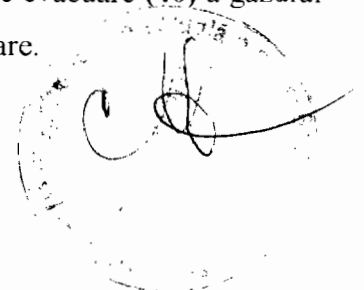
Apele pirolignoase conțin:

- apă;
- gudroane solubile;
- gudroane insolubile;
- acid acetic;
- mici cantități de metanol și acetone.



REVENDICĂRI

1. Baterie de cuptoare pentru distilarea uscată a lemnului, **caracterizată prin aceea că**, este alcătuită din două cuptoare identice (1) și (2), având comun un perete (3) despărțitor, două injectoare (12) pentru oxigen, un coș de fum (13) prevăzut cu o clapetă tiraj (41) la cuptorul (1) și o clapetă (42) la cuptorul (2), o țeavă (14) de evacuare abur, cu un robinet de trecere (15) pentru gaz, respectiv un robinet (16) pentru abur/ gaz și o țeavă de captare (17) a gazului/ aburului, o ramă de închidere (27) din profil U.
2. Baterie de cuptoare pentru distilarea uscată a lemnului, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, focarul (4) este prevăzut cu patru picioare (18), o căptușeală (5) din cărămidă refractară, o ușă a focarului (6) cu balamaua ușă focar (7), o ușă pentru tiraj (8), prevăzută cu balamaua ușă tiraj (9), două țevi pentru gaz (10) prevăzute cu capacele (11) pentru curățare, o cămașă de aer cald (31) căptușită cu căptușeala (39) din cărămidă refractară.
3. Baterie de cuptoare pentru distilarea uscată a lemnului, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, fiecare cuptor (1) și (2) este prevăzut cu o vatră formată din peretele cuptorului (25) din tablă de 7 mm, sprijinită pe o șină (26) profil U, cu câte un perete superior (32) din tablă de 4 mm izolat termic cu o izolație (33) din vată de sticlă acoperită cu o tablă de protecție (34) cutată, cu câte un orificiu de evacuare (43) a gazelor arse și un orificiu (45) pentru fum al cuptorului (1), respectiv un orificiu de evacuare (44) a gazelor arse și un orificiu (46) pentru fum al cuptorului (2), cu o ușă cuptor (19) etanșată cu un șnur de etanșare (28) din fibră ceramică și cu o izolație termică (35), cu un sistem de strângere (20), o sondă de temperatură (21), o supapă de siguranță (22) pentru 0,7 bar, o șină de alimentare (23) sprijinită înclinat pe picioarele șină (24), cu câte două retorte (29) mobile, prevăzute cu capacele (36) cu o ramă de închidere (37), o roată retortă (38) pentru deplasare, o gură de evacuare (40) a gazului din retortă, cu câte o cămașă de aer cald (30) a zonei de distilare.



4. Procedeu de distilare uscată a lemnului, **caracterizat prin aceea că**, distilarea are loc simultan în ambele cuptoare (1) și (2) ale bateriei astfel încât când într-unul din cuptoare, are loc piroliza, celălalt este în faza de uscare iar procedeul este format din următoarele faze: se aranjează lemnul pregătit pentru carbonizare în cele două retorte (29) mobile, apoi se introduc retortele (29) mobile în cuptor, apoi retortele (29) mobile se retrag din cuptor, apoi se închide ușa cuptor (19) a cuptorului (1), având grijă ca aceasta să fie ermetic închisă. apoi se deschide robinetul de abur (16) din partea de sus și se închide robinetul de trecere (15), în același timp, se alimentează focarul (4) cu lemn și se deschide clapeta (41) la coșul de fum (13) al acestui cuptor, apoi dacă focul nu arde corespunzător, se poate injecta oxigen cu ajutorul injectorului (12) aflat pe partea cuptorului respectiv, apoi se încălzește lemnul la o temperatură cuprinsă între 150 și 170 °C, apoi se încălzește lemnul la o temperatură cuprinsă între 160 °C și 275 °C, în care se închide robinetul de abur (16), aburul fiind eliminat în atmosferă și se deschide robinetul de trecere (15), apoi se încălzește lemnul la o temperatură cuprinsă între 275 °C și 370 °C, urmată de o altă încălzire la o temperatură cuprinsă între 370 °C și 400 °C, apoi, când se atinge temperatura de 400 °C și nu mai iese gaz, se închide clapeta (41) a cuptorului (1) și se deschide ușa cuptor (19) a cuptorului (1), se deschide ușa cuptor (19) a cuptorului (2), se fixează șinele (23) ale retortelor (29) mobile, se scot retortele (29) din cuptorul (2), apoi se pun capacele la ștuțurile (47) din țeavă filetată de 1", apoi, la capacul (36) al retortelor (29) se pune lut (noroi), pentru etanșare, după care se lasă la răcit și se introduc alte două retorte (29) în cuptorul (2).

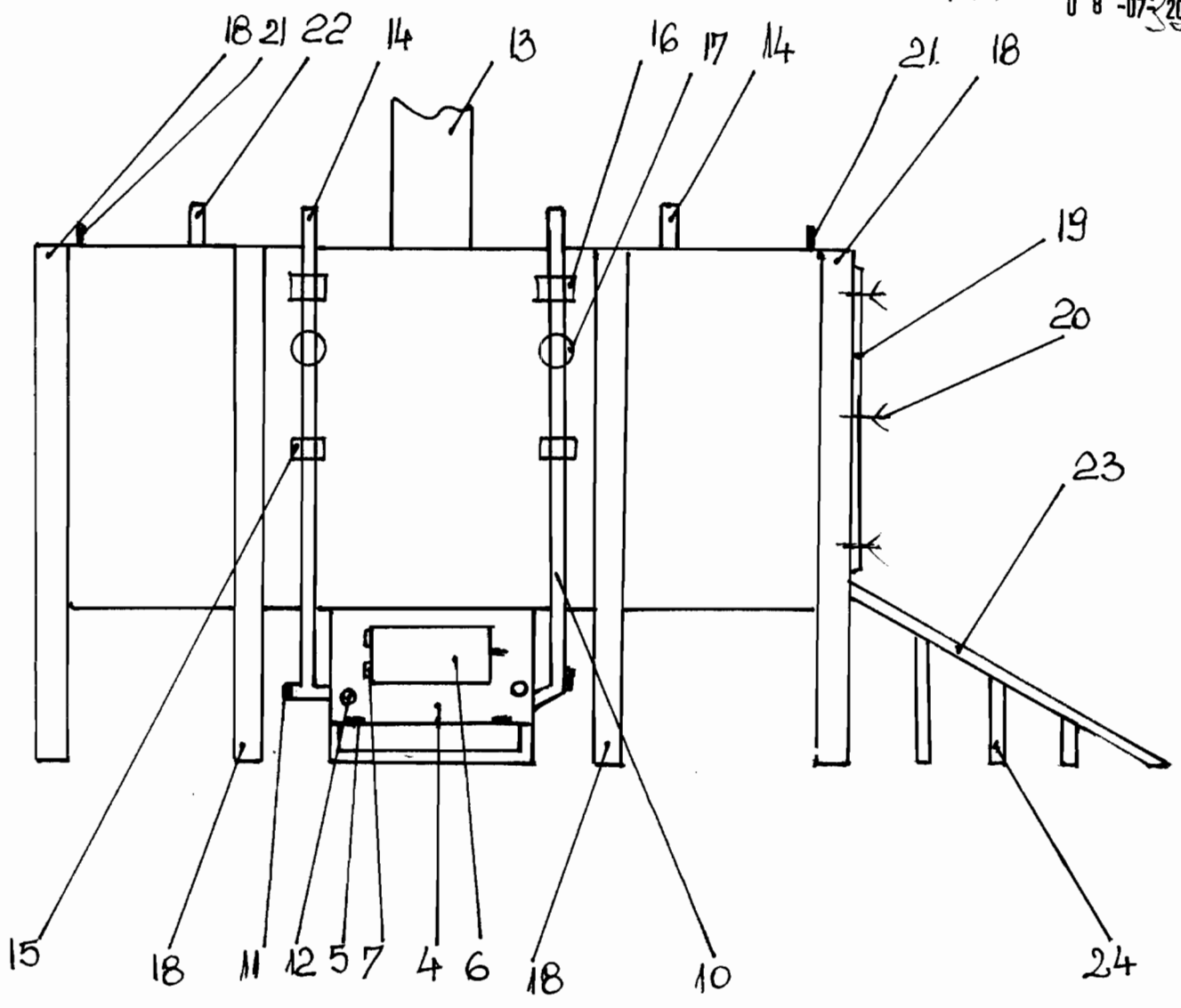


fig. 1



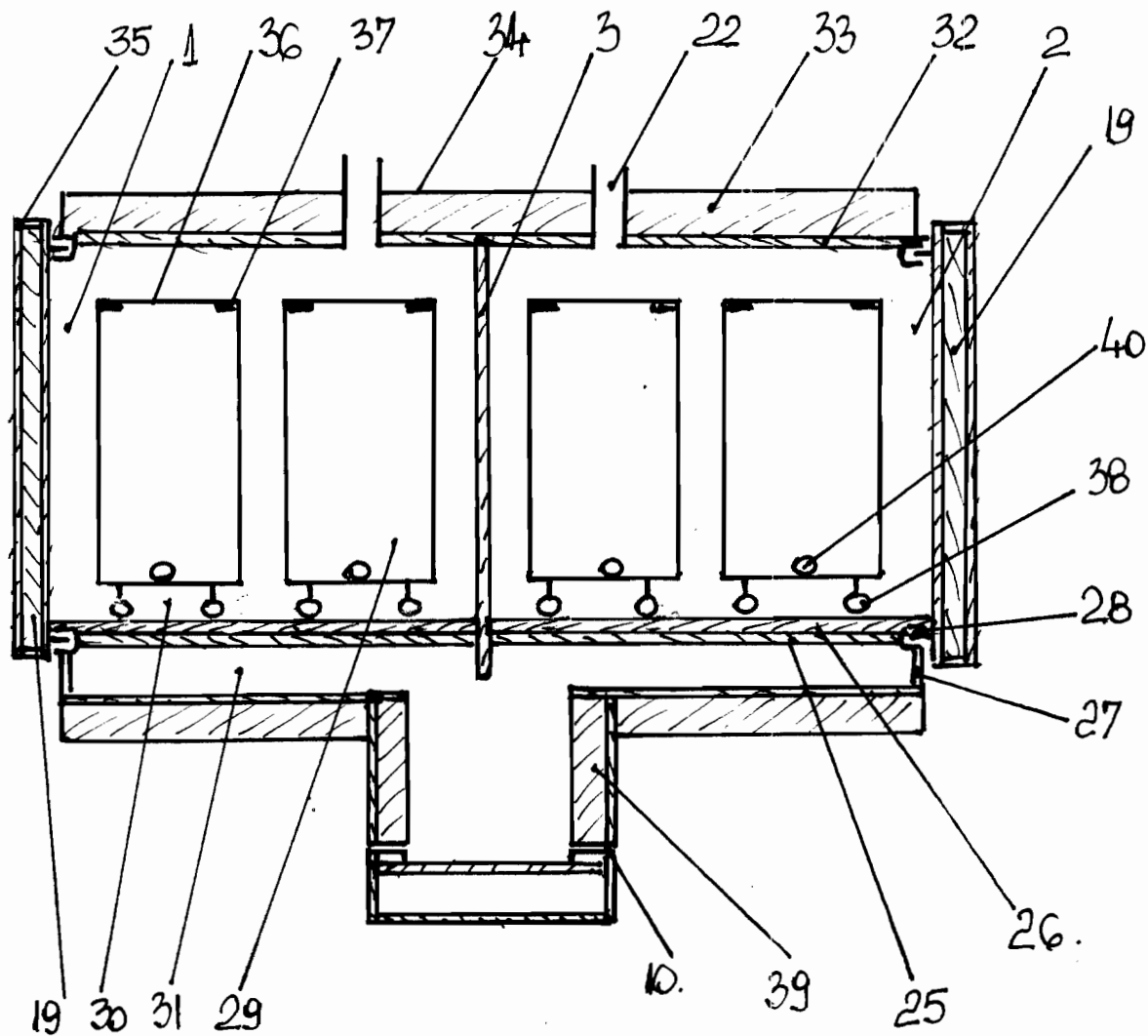


fig. 2.



08-07-2013

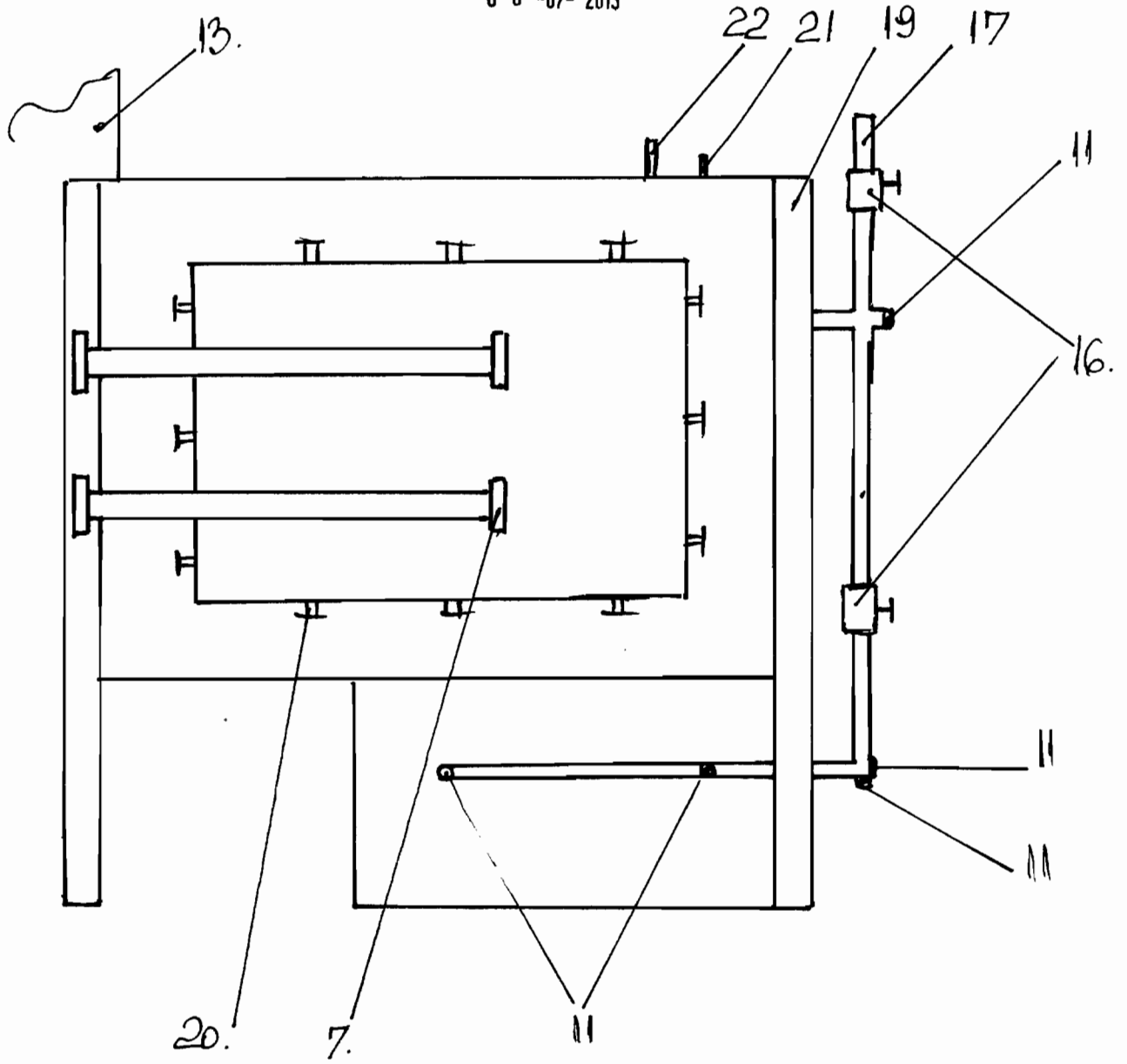


fig 3.



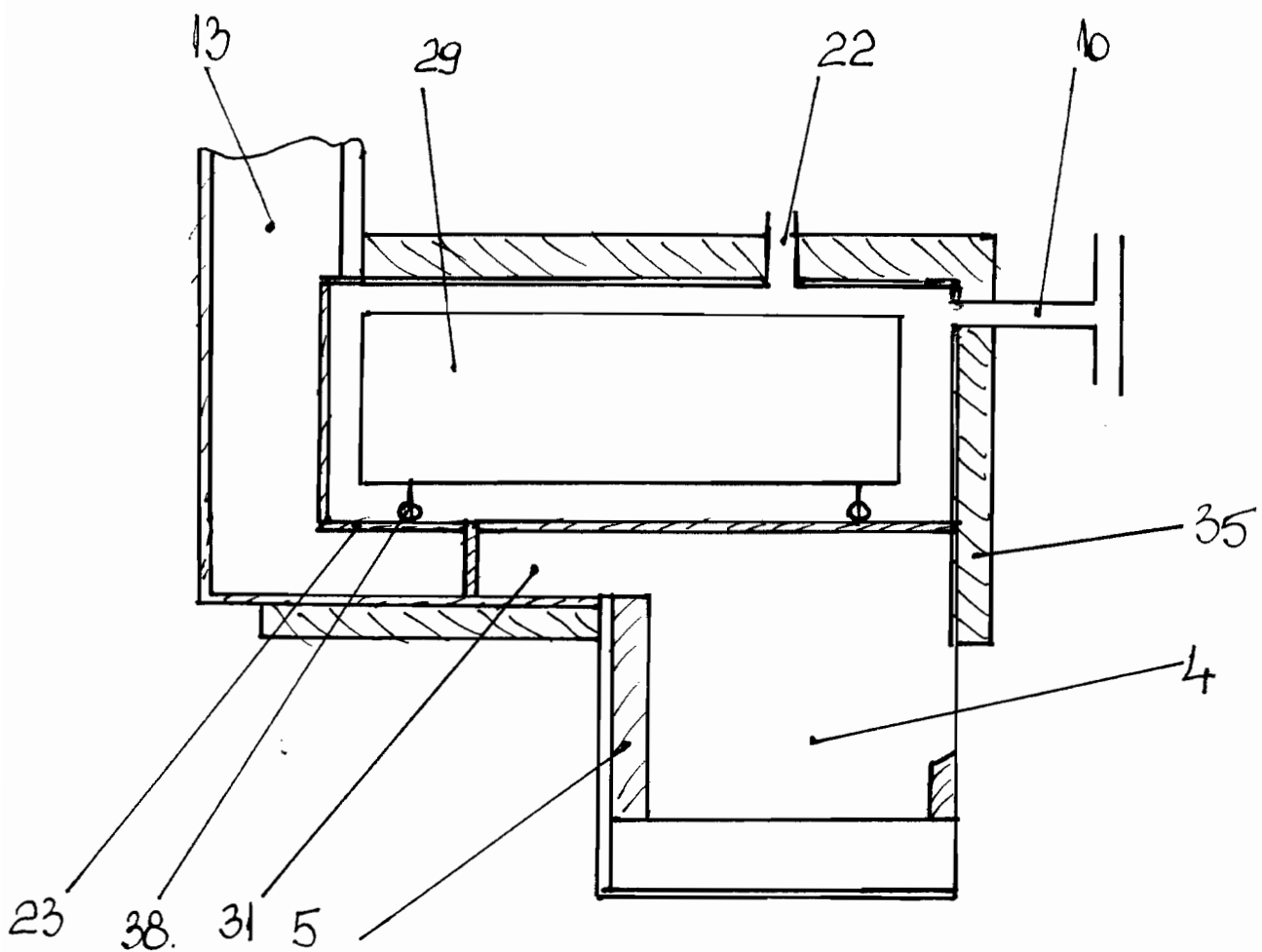


fig4.

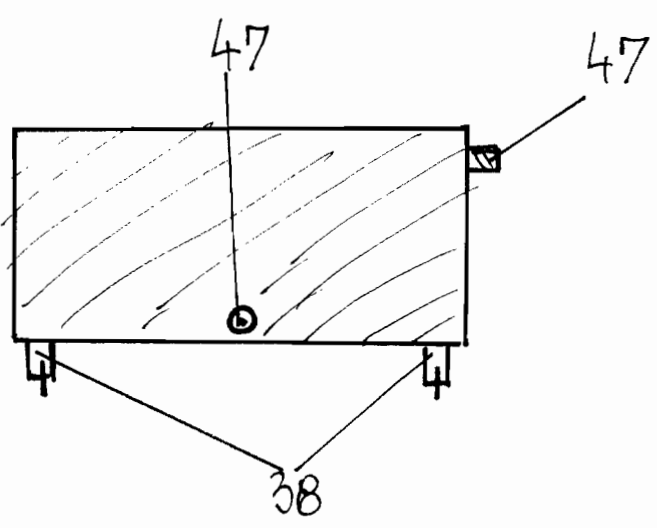


fig5



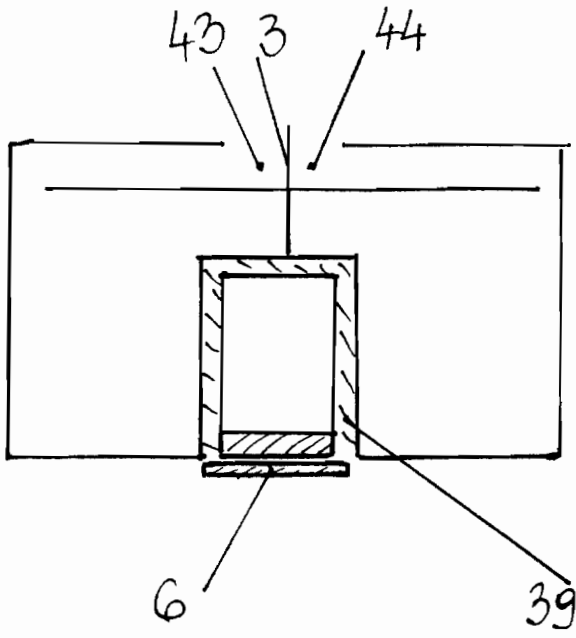


fig. 6a

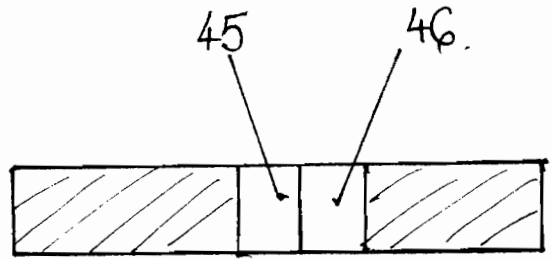


fig. 6b

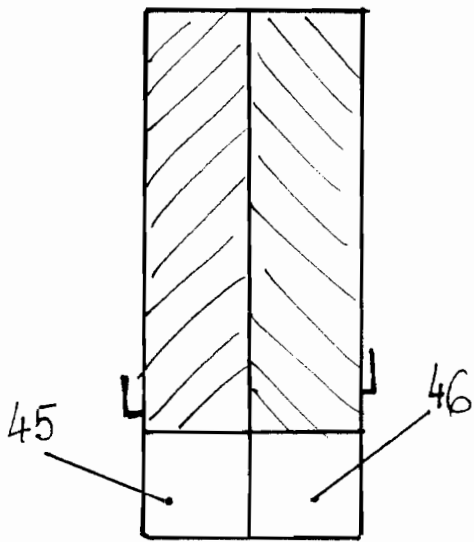


fig 7a

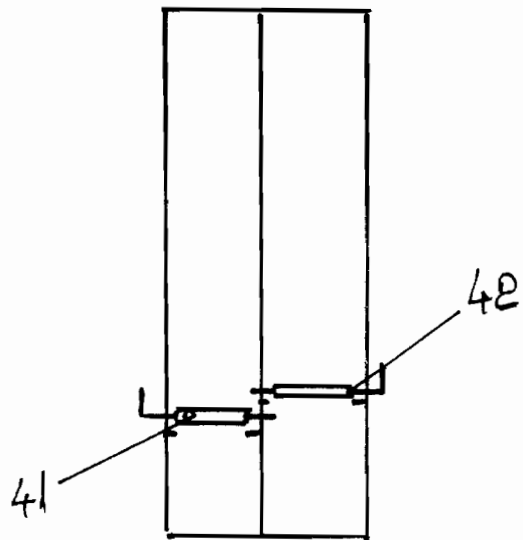


fig 7b

COTUNA Daniel

