



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00043

(22) Data de depozit: 26/01/2018

(41) Data publicării cererii:  
30/07/2019 BOPI nr. 7/2019

(71) Solicitant:  
• NICULICEA SANDU, STR. VALEA MARE  
NR. 1349, SAT MĂNECIU PĂMÂNTENI,  
COMUNA MĂNECIU, PH, RO

(72) Inventatori:  
• NICULICEA SANDU, STR. VALEA MARE  
NR. 1349, SAT MĂNECIU PĂMÂNTENI,  
COMUNA MĂNECIU, PH, RO

(54) CENTRALĂ TERMICĂ PE COMBUSTIBIL SOLID

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o centrală termică pe combustibil solid, pentru încălzire și preparare apă caldă menajeră pentru locuințe. Centrala conform invenției este alcătuită dintr-un schimbător (2) de căldură vertical, din tablă de oțel, un schimbător (15) de căldură secundar, din oțel, un perete (7) vertical șamotat, o gură (16) de alimentare combustibil, o izolație (17) din ciment metalurgic, niște balamale (18), o placă (1) de bază cu un grătar (5), un cenușar (14) prevăzut cu o gură (11) de acces și cu o ușă (4) cu o fantă (26) reglaj tiraj, o incintă (13) cu un racord (12) pentru aerul de admisie secundar, o tubulatură (3) cale de aer de admisie primar din cenușar, o tubulatură (6) cale de aer de admisie secundar din incintă (13), un racord (23) de tur, un racord (24) de retur, un racord (25) de golire apă din centrală, o cameră (10) de fum cu ușă (8) de vizitare, un racord (9) la coșul de fum, prevăzut cu o clapetă (22) de reglaj tiraj, o izolație (28) termică, o manta (29) exterioară, incinta interioară a schimbătorului (2) fiind împărțită de perete (7) în două incinte, prima în care se introduce un combustibil (20) solid, cu un canal (19) de ardere, a doua incintă (21) numită cale de fum descendentă, cu rol de a dirija gazele fierbinți rezultate din arderea combustibilului (20) în canal (19) spre schimbător (15), pe suprafața calotei schimbătorului (2) delimitată de perete (7) și a asigura transferul puterii calorice a gazelor arse prin perete (7) înapoi în masa de combustibil (20), rezultând o buclă de reacție termică ce are ca efect declanșarea a două procese: uscarea combustibilului solid, acest lucru permițând alimentarea centralei cu lemn cu umiditate ridicată, chiar și 50%, și

autoîncălzirea combustibilului solid până la atingerea temperaturii de gazificare de minimum 300°C, procesul autogenerându-se în continuare prin bucla de reacție termică, din propria energie rezultată în timpul arderii în canal (19), până la epuizarea combustibilului (20).

Revendicări: 3  
Figuri: 3

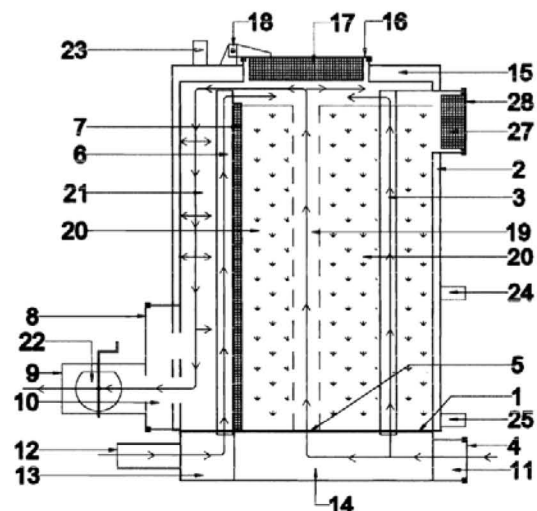


Fig. 2

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



## CENTRALĂ TERMICĂ PE COMBUSTIBIL SOLID

Invenția se referă la o centrală termică de încălzire și preparare de apă caldă menajeră pentru locuințe, alimentată cu combustibil solid : deșeuri din lemn (rumeguș, talaș, surcele, crengi tocate), coceni de porumb, lemn masiv, brichete, peleți, funcționarea fiind pe principiul distilării(gazeificării) combustibilului solid.

Pe piața românească de centrale termice cu gazeificare, sunt o multitudine de mărci cum ar fi : ATMOS, JUNKERS, VISSMAN și nu numai.

Constructiv toate sunt asemănătoare: au în partea superioară o incintă pentru încălzire cu combustibil solid(lemn masiv ), lemn care în contact cu jarul produs pe grătarul de la baza acesteia, eliberează anumite elementele volatile din lemn, care combinându-se cu aerul de combustie (aer primar), suflat forțat de un ventilator, creează un amestec combustibil de ardere, descendent prin grătarul focarului, în zona cenușarului apoi vertical prin tubulatura schimbătorului de căldură, spre evacuare.

De remarcat faptul că fenomenul de gazeificare, apare punctual numai în zona limitată inferioară a grătarului magaziei de lemne, unde se formează jarul, temperatura în partea superioară ne având cum să depășească temperatura de 300°C(temperatura de încălzire a lemnului pentru a intra în gazeificare), pentru că aceasta are apă în pereți, așa cum susțin unii constructori.

O caracteristică a acestor centrale este faptul că nu pot funcționa fără ventilatoare aer primar/secundar de combustie, comandate de controlere, fapt ce impune asigurarea neîntreruptă a energiei electrice de alimentare, în cazul căderilor de tensiune electrica, cu costurile aferente suplimentare.

Deasemenea toți constructorii recomandă utilizarea materialului lemnos cu umiditate de cel mult 20%, altfel randamentul centralei scade mult și apar depuneri de gudron pe suprafețele interioare ale magaziei de lemne care reduce transferul de căldură, încarca garniturile de etajare, blochează clapeta internă de evacuare directă în coș a fumului, la pornirea centralei.

Un alt model de centrală termică cu combustibil solid, apărut pe piața românească, este cel construit de CANDLE, LIEPSNELE, cu ardere verticală descendentă, așa zisă lumânare.

Centrala de acest tip are o construcție relativ simplă: schimbătorul de căldură este construit dintr-un cilindru cu pereți dubli cu apă(antigel), care se încarcă cu combustibil: lemne de foc, peleți,brichete(din rumeguș, turbă, așchii de lemn), deșeuri lemnoase, rumeguș, așchii de lemn, cărbune inferior (turbă), pe o ușă amplasată în partea superioară, lateral.

În partea inferioară se află cenușarul cu ușa de acces, pe aceeași linie cu ușa de alimentare cu combustibil.

Aerul de combustie intră prin partea superioară a centralei,( prevăzută cu o cameră de preîncălzire a acestuia), printr-un sistem mobii de tubuiatură telesopică, prevazut la partea inferioară cu un distribuitor de aer, în contact cu combustibilul introdus, sistem care coboară gravitațional odată cu arderea combustibilului, asigurând astfel permanent aerul de combustie la suprafața de ardere.

Circulația gazelor arse este verticală, energia fiind transferată pereților laterali interiori ai schimbătorului, neacoperți de combustibil, evacuarea în coșul de fum fiind directă, din incintă, lateral în partea superioară.

Problema acestor centrale o constituie randamentul scăzut în primele ore de funcționare, pentru că suprafața de transfer a energiei calorice către schimbător este mică, aceasta fiind ocoperită de combustibilul introdus: temperatura apei crește lent,

ce face ca sistemul pentru reglarea aerului să fie deschis complet, arderea este intensă, energia degajată este mult mai mare decât poate absorbi schimbătorul, astfel fiind evacuată pe coș.

Pentru a rezolva această problemă, sunt instalate controlere de temperatură, care corelează temperatura gazelor evacuate cu volumul aerului necesar de combustie și temperatura apei din schimbător, astfel să se regleze arderea, care să genereze numai puterea calorică necesară pe unitatea de suprafață utilă de transfer a schimbătorului, lucru complicat pentru un utilizator obișnuit.

O altă problemă o constituie evacuarea gazelor de ardere, care este directă, în coș, nu există căi de fum, pentru a mări suprafața de transfer și a reduce viteza gazelor arse.

Deasemenea încărcarea cu combustibil solid trebuie să se facă cu atenție, într-un mix lemne cu rumeguș/peleți pentru obturarea spațiilor dintre lemne pentru a arde numai la suprafața masei iemnoase, iar încărcarea numai cu rumeguș sau peleți duce la îngroparea distribuitorului de aer (datorită propriei greutate), ducând la obturarea cailor de aer și inhibarea funcționării.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în faptul că procesul de gazeificare se autogenerază, în urma arderii combustibilului solid, utilizând tirajul natural al gazelor, în modul principal de funcționare cazanul nefiind echipat cu sisteme automate de tiraj, controlere de temperatură, surse de alimentare neîntreruptibile.

Cazanul de încălzire cu combustibil solid, conform invenției, rezolvă problema tehnică, prin aceea că este alcătuit din:

- schimbător principal de căldură cilindric, vertical, cu pereți dubli, umplut cu apă/antigel, care este prevăzut la partea superioară, lateral cu o gură de alimentare cu combustibil solid (pentru completare chiar și în timpul funcționării), având ca postament baza metalică a centralei.

- schimbător de căldură secundar, care comunică cu schimbătorul principal de căldură în partea superioară a acestuia, cu pereți dubli, executat în capacul centralei, capac prevăzut cu gură de alimentare pentru combustibilul solid.

- perete despărțitor vertical din tablă, căptușit cu cărămidă de șamota, poziționat pe o coarda la  $1/4$  \* diametru, care împarte schimbătorului de căldură principal în două incinte: cea cu volumul mare, utilizată pentru arderea combustibilului solid, numită focar, cea mică având rolul de cale de fum descendentă, de evacuare a gazelor arse, legătura cu coșul de evacuare făcându-se în zona inferioară a incintei într-o cameră de fum.

- la inferioară schimbătorul de căldură cilindric se află un grătar (decupat în corpul plăcii de bază a centralei), pentru cenușă, prin care prin care se face și admisia aerului din cenușarul poziționat sub acesta, prin canalul de ardere din interiorul masei de combustibil, cât și printr-o tubulatură, prin care aerul din cenușar ajunge în partea superioară a schimbătorului, numit aer primar de admisie.

- o incintă separată de cenușar, poziționată lângă acesta, sub placa de bază, din care printr-o tubulatură se crează o cale de aer de admisie independentă de aer în partea superioară a schimbătorului, numit aer secundar de admisie.

- cameră de fum de avacuare poziționată în partea de jos , pe peretele din spate al corpului centralei, foarte important, fiind situată deasupra nivelului superior al cenușarului, pentru a asigura tirajul, fiind prevăzută cu șaber de coș pentru reglajul acestuia.

-termoizolație exterioară, peste schimbător principal de căldură cilindric vertical.

-carcasă exterioară din tablă de oțel.

În funcție de felul cum se încarcă cu combustibilul solid din lemn și modul de amorsare a arderii, se remarcă trei tipuri de funcționare:

-alimentarea cu combustibil solid, în principal rumeguș cu bucăți din lemn, compactate cu un bătător manual, în jurul unui model cilindric din lemn, care după umplere se extrage din masa combustibilului, rămânând astfel un canal de ardere vertical în interiorul masei combustibilului, numit mod principal de funcționare.

În acest canal combustibilul arde superficial, gazele de combustie se deplasează ascendent, cedează o parte din energie schimbătorului secundar din capac, după care se întorc descendent prin calea de fum către camera de fum de ieșire, energia acestora fiind cedată suprafeței calotei schimbătorului de căldură principal, delimitată de peretele vertical șamotat și o altă parte, prin peretele vertical șamotat, care neconținând apă, transferă energia înapoi către masa de combustibil, rezultând o buclă de reacție termică, care va face ca temperatura combustibilului în masa acestuia să ajungă după un timp în zona de gazeificare (proces de autogenerare), moment în care elementele volatile din lemn sunt eliberate în canalul principal de ardere, întreținute de aerul de admisie din cenușar, cât de cel de admisie primar/secundar din partea superioară a focarului.

-alimentarea cu combustibil solid, în principal rumeguș cu bucăți din lemn, compactate cu un bătător manual, fără a crea un canal de ardere vertical în interiorul masei combustibilului. În acest caz amorsarea arderii combustibilului se face prin cenușar, în partea inferioară a schimbătorului principal de căldură, în zona grătarului. Această funcționare este asemănătoare gazogenului: gazele de ardere rezultate, în atmosfera săracă de oxigen, vor fi colectate prin tubulatura de aer de admisie principal și duse în zona superioară, unde vor fi arse, oxigenul necesar arderii fiind asigurat prin tubulatura separată de aer de admisie secundar.

--alimentarea cu combustibil solid, în principal rumeguș cu bucăți din lemn, compactate cu un bătător manual, fără a crea un canal de ardere vertical în interiorul masei combustibilului. Amorsarea arderii combustibilului se face în partea superioară a schimbătorului principal de căldură. În acest caz funcționarea este în mod lumânare (similar centralelor Candle), aerul necesar arderii fiind adus natural prin tubulatura aerului de admisie primar, cât și prin tubulatura aerului de admisie secundar. Pentru îmbunătățirea arderii pe calea de aer secundar se poate monta un mic ventilator, deoarece odată cu arderea, suprafața de ardere se îndepărtează de gurile tubulaturii de aerare.

Centrala termică cu combustibil solid, conform invenției, cu gazeificare prin tiraj natural, prezintă următoarele avantaje, față de cazanele cu gazeificare existente pe piață, enumerate mai sus:

-prin construcție se crează o buclă de reacție termică, dinspre evacuare către focar, care are ca efect autoîncălzirea combustibilului solid ( din zona de proximitate a peretelui vertical șamotat) la temperatura necesară autodeclanșării procesului de gazeificare și eliberarea elementelor volatile din lemn. Această buclă de reacție termică mai rezolvă și problema umidității combustibilului, deoarece produce autouscarea acestuia (binențeles cu un consum din energia generată din ardere) , permițând alimentarea cu combustibil cu umiditate peste 20%, pe care o recomandată toți constructorii enumerați.

-în modul principal de funcționare, nu necesită sisteme electronice, controlere de temperatură, sisteme de ventilație , cu cai de aerare complicate( ca la ATMOS, VISSMAN de exemplu), surse de alimentare UPS, lucruri care duc la reduceri de costuri de fabricație(deci un preț competitiv de piață), reduceri ale consumurilor de energie electrică, aceste diferențe de cheltuieli fiind transferate în prețul combustibilului de exemplu, astfel crescând eficiența .

-utilizează o multitudine de tipuri combustibil solid pentru procesul de piroliză: deșeuri care se găsesc la îndemână: în primul rând rumegușul din lemn, rezultat în urma procesului de tăiere a lemnului în circulare și gatere, pe care îl vedem nu de puține ori aruncat pe văile munților; talaș; surcele; coji de lemn; alte tipuri de combustibil lemnos: butuci de lemn masiv, crengi tocate rezultate din curățirea pomilor fructiferi, coceni de porumb, brichete sau peleți din lemn, fără să utilizeze echipamente suplimentare atașate, sau alte adaptări tehnice pentru alimentare.

-este stabilă în funcționare, deoarece nu depinde de rețeaua de alimentare cu energie electrică (ca în cazul centralelor cu gazeificare, a căror funcționare este dependentă total de alimentarea electrică a echipamentelor de comandă, control, ventilație).

- este simplă în exploatare: se încarcă manual după care nu necesită decât aprinderea combustibilului solid și reglarea manuală, a clapetei cenușarului pentru aerul de admisie principal, al aerului de admisie secundar și șaberului de la coșul de evacuare a gazelor de piroliză arse, după care procesul de gazeificare se autogenerază.

-față de centralele CANDLE: se elimină sistemul de admisie descendent de aer , format dintr-o tubulatură mobilă telescopică și un distribuitor de aer , din capătul acesteia, care în timp se arde, se blochează de fum, gudron, iar distribuitorul de aer se îngroapă în rumeguș sau peleți opturand calea de admisie aer, sistem înlocuit cu o tubulatură fixă, cu circulația aerului ascendentă, mult mai eficientă decât circulația descendentă.

-se elimină neajunsul centralei CANDLE, referitor la suprafața mică, utilă de schimb de căldură, în primele ore, la începutul arderii, suprafață acoperită de combustibil, prin faptul că s-a prevăzut în capacul superior un schimbător de căldură secundar, iar prin construcția peretelui șamotat vertical s-a creat o cale de fum descendentă și o suprafață de schimb de căldură din schimbătorul de căldură vertical, formată din suprafața calotei delimitată de acesta.

-are caracter ecologic, fapt generat de utilizarea drept combustibil deșeuri din lemn: rumegușul de lemn, resturi lemnoase din gospodării: talaș; surcele; coji de

lemn; crengi tocate rezultate din curățirea pomilor fructiferi, coceni de porumb care altfel pot devenii poluante și nocive.

-construcția cazanului este simplă și robustă.

-este ușor de întreținut , curățat calea de fum, prin camera de fum, aceasta fiind prevăzută cu ușă de acces.

- randament crescut, conferit de suprafața mare a schimbătorului de căldură, a principiului de funcționare prin gazeificare, de soluția constructivă cu evacuarea gazelor arse prin zona inferioară a schimbătorului de căldură.

-prețul de cost scăzut, în raport cu cazanele cu gazeificare existente pe piață.

În cele ce urmează, se dă un exemplu de realizare practică a invenției în legătură și cu fig.1, fig.2, fig.3, care reprezintă:

-Fig.1 vedere în secțiune orizontală a centralei termice, conform invenției pe axa de la nivelul bazei acesteia.

-Fig.2 vedere în secțiune verticală a cazanului conform invenției, pe axa centrală, în lungul camerei de fum.

-Fig.3 vedere în secțiune orizontală a cazanului conform invenției, pe axa centrală, perpendiculară pe direcția camerei de fum.

Centrala termică cu combustibil solid, conform invenției, cu gazeificare prin tiraj natural, este alcătuită din: schimbătorul de căldură vertical **2**, cu ușă laterală **28** de alimentare cu combustibil solid, izolată termic **27**; postamentul centralei (placa de bază) **1**, pe care se instalează schimbătorul de căldură vertical **2**; în corpul postamentului se află grătarul cenușarului **5** și orificiile pentru conectarea tubulaturii de aer de admisie primar **3** și secundar **6**; sub placa de bază **1** se află incinta cenușarului **14**, prevăzută cu gură de acces **11** și ușa **4** prin care se reglează tirajul cu clapeta **26** aerul în calea de ardere și prin tubulatura **3** de aer primar; sub placa de bază diametral opus cenușarului se află incinta prin care aerul intră în tubulatura de aer secundar **6**; în partea inferioară a schimbătorului de căldură vertical **3** se află camera de fum de evacuare **10**, prevăzută cu ușa **8** pe care se montează racordul cilindric **9** către coș, prevăzută cu clapeta pentru reglajul tirajului **20**; în partea superioară, schimbătorul de căldură vertical **2** comunică cu schimbătorul de căldură secundar **15**, prevăzută cu gura de alimentare cu combustibil solid **16**; în partea inferioară aceasta este izolată termic **17** și prevăzută cu un sistem de balamale **18**; racordul **23** permite conectarea turului instalației termice; racordul **24** este returul iar **25** este utilizat pentru golirea instalației, iar printr-un bypass extern conectat la racordul **24**, se face egalizarea termică a incintei schimbătorului de căldură **2**; în interiorul incintei schimbătorului de căldură **2** se instalează peretele despărțitor șamotat **7**, care-l desparte în două incinte: zona **20**, în care se încarcă combustibilul solid, cu rol de focar, cu canalul de ardere **19** și zona **21** cu rol de cale de fum descendentă, pentru evacuarea gazelor arse, către camera de fum **10**; exteriorul schimbătoarelor de căldură vertical principal **2** și cel secundar din capac **15**, vor fi acoperite cu izolație termică **26**, protejată la exterior cu o manta din tablă de oțel **29**.

## REVENDICARI

Centrala termică de încălzire și preparare apă caldă menajeră pentru pentru locuințe, conform revendicării, **se caracterizează prin aceea că utilizează o gamă largă de combustibil solid: deșeuri din lemn: talaș, surcele, coji, rumeguș, crengi tocate, coceni de porumb, brichete, peleți, lemn masiv, funcționând pe principiul gazeificării lemnului, prin tiraj natural**, conform invenției, este alcătuită din: schimbătorul de căldură vertical din tablă de oțel (2), schimbătorul de căldură secundar (15) din oțel, peretele vertical șamotat (7), gură de alimentare combustibil (16), izolație din ciment metalurgic (17), balamaiele(18), placa de bază (1) cu grătarul (5); cenușarul (14) prevăzut cu gură de acces (11) și ușă (4) cu fantă (26) pentru reglajul tirajului; incinta (13) cu racordul (12) pentru aerul de admisie secundar; tubulatură cale de aer de admisie primar (3) din cenușar; tubulatură cale de aer de admisie secundar (6) din incinta (13); racord de tur (23); racord de retur (24); racord golire apă din centrală (25), camera de fum (10) cu ușă de vizitare (8), racord la coșul de fum (9) prevăzut cu clapetă reglaj tiraj (22), izolație termică (28), manta exterioara (29), **caracterizată prin aceea că incinta interioară a schimbătorul de căldură vertical din tablă de oțel(2) , este împărțit de peretele vertical șamotat (7), în două incinte: prima în care se introduce combustibilului solid (20), cu canalul de ardere (19), a doua incintă (21) numită cale de fum descendentă, cu rol de a dirija gazele fierbinți rezultate din arderea combustibilului solid în canalul de ardere (19) spre schimbătorul de căldură secundar (15), suprafața calotei schimbătorului de căldură primar (2) delimitată de peretele vertical șamotat (7) și a sigura transferul puterii calorice ale gazelor arse prin peretele vertical șamotat (7) înapoi în masa de combustibil solid din focar (20), rezultând astfel o buclă de reacție termică, care are efect declanșarea a două procese: uscarea combustibilului solid (acest lucru permite alimentarea centralei cu lemn cu umiditate ridicată, chiar și 50%) și în al doilea rând autoîncălzirea combustibilului solid până la atingerea temperaturii de gazeificare (minim 300°C), procesul autogenerandu-se , în continuare prin bucla de reacție termică din propria energie rezultată în timpul arderii în calea de ardere (19) până la epuizarea combustibilului (20).**

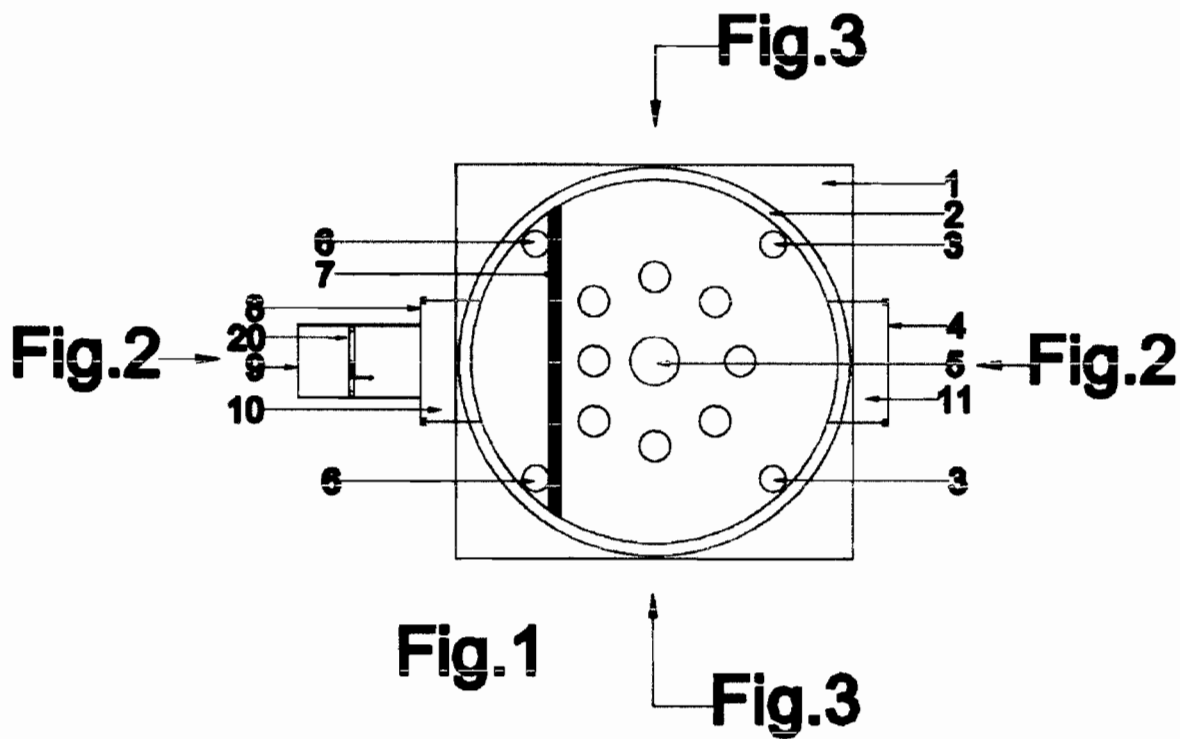
Centrala termică conform **revendicării unu**, caracterizată prin aceea că se construiește un schimbător de căldură vertical cu pereți dubli din tablă de oțel (2) cu ușă laterală (28) șamotată (27) pentru alimentare cu combustibil, prevăzut la partea superioară cu un capac cu pereți dubli cu apă (15), numit schimbător de căldură secundar, în care se prevede o gură de alimentare pentru combustibil solid, cu ușă de alimentare (16), șamotată (17), cu balamale (18);  
-în schimbătorul de căldură vertical cu pereți dubli din tablă de oțel (2), se construiește un perete vertical șamotat (7), pe o coardă la 1/4 din diametru , care împarte volumul acestuia în două incinte:

-cea mare (3/4diametru) pentru combustibil (20) , în care cu ajutorul unui model din lemn cilindric, introdus vertical pe centrul grătarului (5), la încărcare cu combustibil, care după extragere formează în interiorul masei de combustibil solid, un canal de ardere (19), în care aerul de admisie necesar arderii, intră ascendent din cenușarul (14).

-cea mica (1/4diametru), formează o cale de fum descendentă **(21)**, către ieșire: camera de fum **(10)**, poziționată la baza schimbătorul de căldură vertical din tablă de oțel **(2)**, la o cotă obligatoriu deasupra cenușarului **(14)**, pentru asigurarea tirajului de evacuare gaze, cameră de fum **(10)** cu ușă de vizitare **(8)**, racord la coșul de fum **(9)**, prevăzut cu clapetă reglaj tiraj **(22)**.

Centrala termică conform **revendicării unu**, caracterizată prin aceea că sunt prevăzute: două tubulaturi metalice **(3)** , instalate vertical din cenușarul **(14)** prin placa de bază **(1)**, până la nivelul superior al focarului **(20)**, numite căi de aer primar, cu rol de îmbunătățire a arderii în partea superioară a focarului; două tubulaturi metalice **(6)** , instalate vertical din incinta **(14)**, prin placa de bază **(1)**, până la nivelul superior al focarului **(20)**, numite căi de aer secundar, , debit reglat din calea de intrare **(12)**, cu rol de îmbunătățire a arderii în partea superioară a focarului.





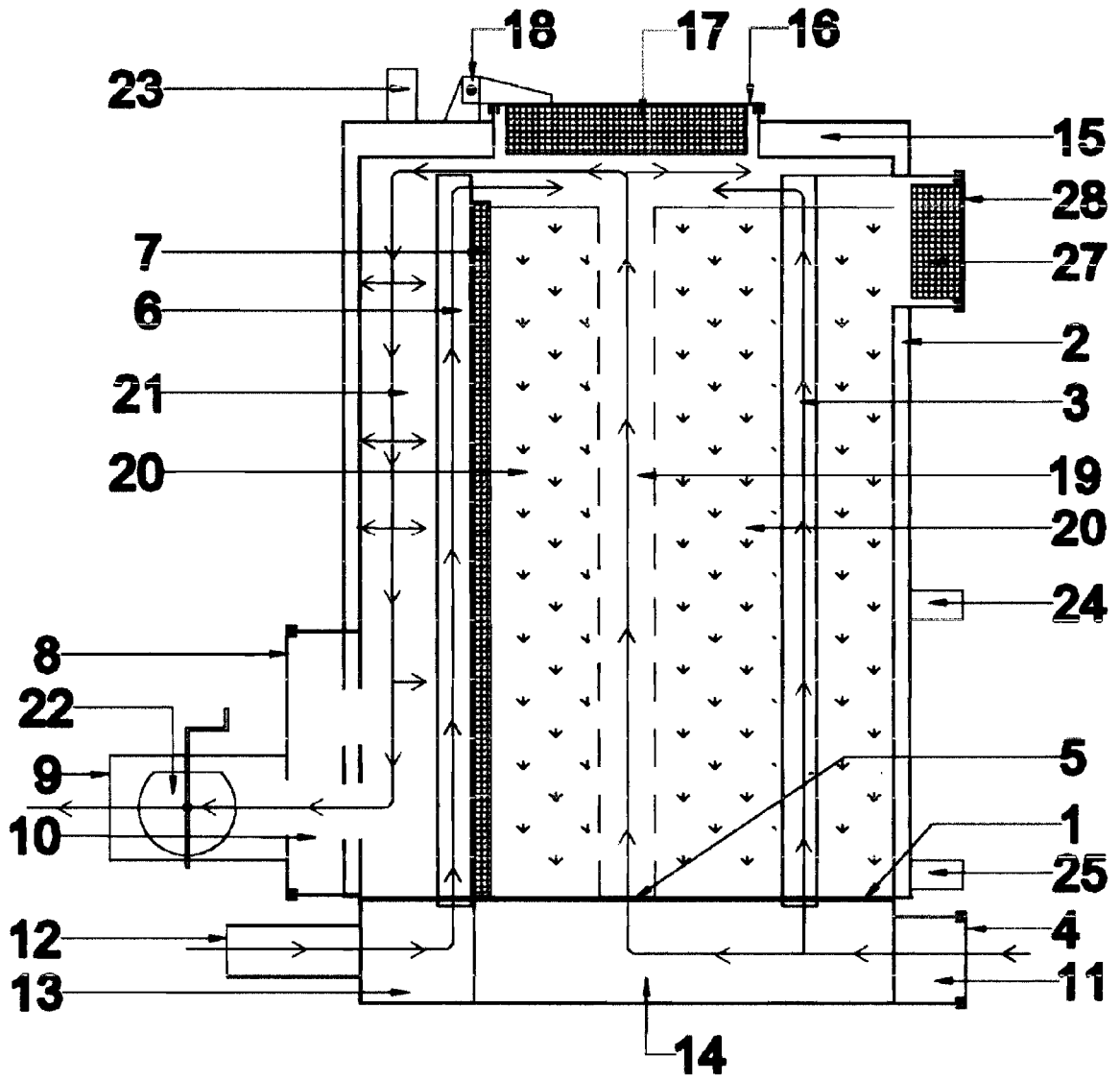
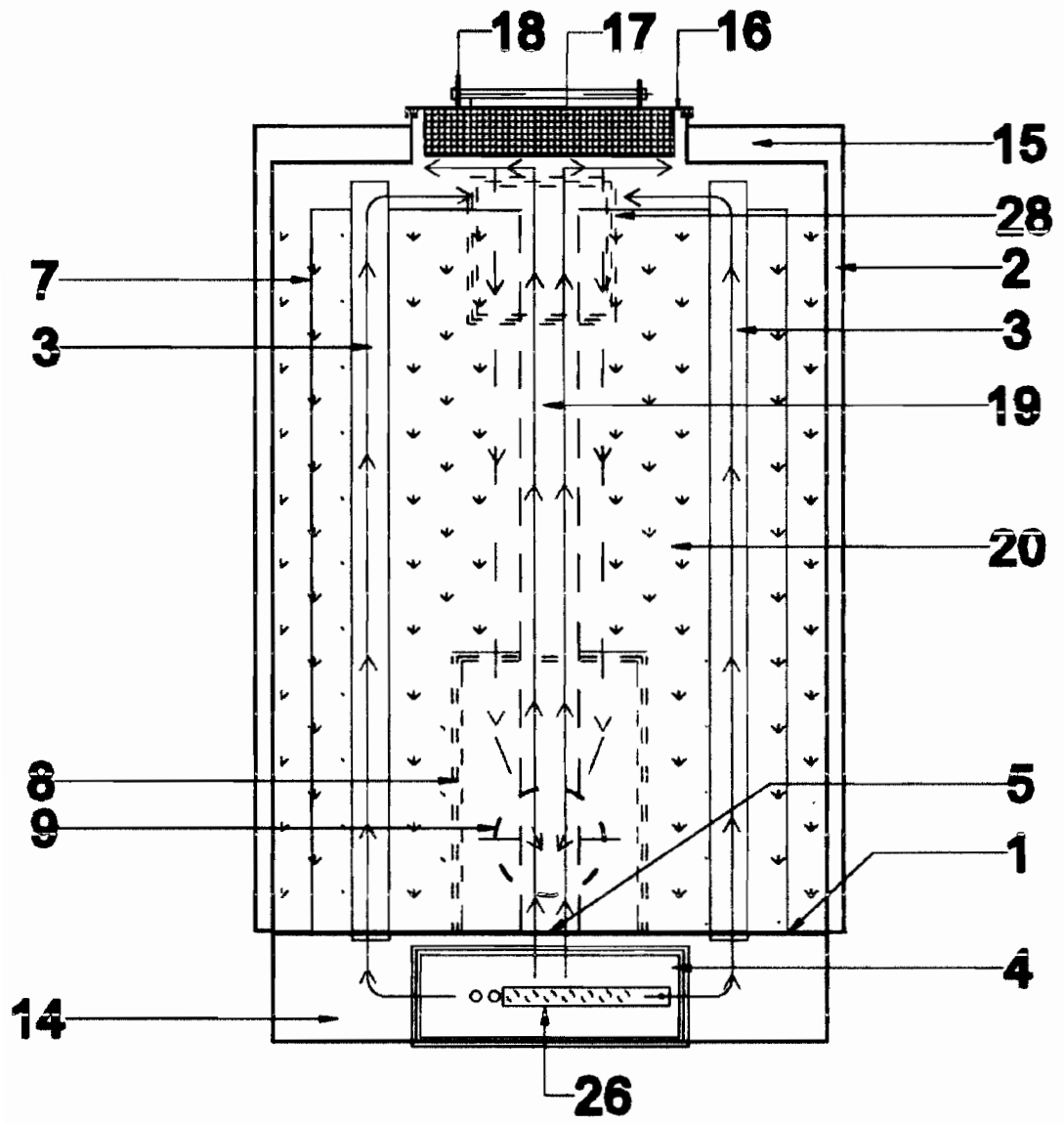


Fig.2



**Fig.3**

*he*