

(19) OFICIUL DE STAT  
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
București

ROMÂNIA



(11) **RO 132346 B1**

(51) **Int.Cl.**

**C21B 11/02** (2006.01);

**B01D 46/24** (2006.01);

**F27B 1/00** (2006.01)

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00588**

(22) Data de depozit: **23/08/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2019** BOPI nr. **9/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**30/01/2018** BOPI nr. **1/2018**

(73) Titular:  
• **GANEA VIRGILIU MIHAIL,**  
**CALEA VICTORIEI NR.83, BL.81, SC.1A,**  
**AP.41, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **GANEA VIRGILIU MIHAIL,**  
**CALEA VICTORIEI NR.83, BL.81, AP.41,**  
**BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 3832158; WO 2011106012 A1;**  
**GB 1041962**

(54) **INSTALAȚIE ECOLOGICĂ DE PRODUCERE A FONTEI**

Examinator: ing. ARGHIRESCU MARIUS



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

**RO 132346 B1**

# RO 132346 B1

1           Invenția se referă la o instalație ecologică de producere a fontei într-un cubilou  
2 special construit, la care materialele prime folosite sunt șlamuri cu conținut de oxizi de fier  
3 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) și ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ca, de exemplu, șlamul provenit din procesarea bauxitei, prafuri cu conți-  
4 nut de fier, tzunder și scoarțe, rezultate ca deșeuri din diverse operații tehnologice, cum sunt  
5 cele prin care se produc fontele și oțelurile, operațiile de laminare sau prelucrare la cald a  
6 oțelurilor, operațiile de producere a țevilor laminate sau extrudate de oțel, a tablelor și ben-  
7 zilor laminate la cald sau rece.

8           Se cunosc multe firme care au în dotare cubilouri și există multe brevete privind con-  
9 strucția lor sau combustibilul folosit, precum și materiile prime folosite.

10           Sunt cunoscute și brevete în care se prezintă cubilouri care folosesc ca materii prime  
11 brichete confecționate din șpan de oțel rezultat prin prelucrarea mecanică a pieselor. De ase-  
12 menea, sunt multe procedee de elaborare a fontei în cubilou ca de exemplu cele cu două  
13 rânduri de guri cu aer redistribuit, precum și cubilouri la care temperatura necesară topirii  
14 materialelor prime se face prin înlocuirea cocsului cu gaz metan, parțial sau total. De aseme-  
15 nea, o metodă utilizată pentru ridicarea temperaturii în creuzetul cubiloului este și insuflarea  
16 de oxigen.

17           Printre instalațiile de producere a fontei în cubilou cunoscute este și cea prezentată  
18 în documentul **US 3832158 A**, care prezintă un procedeu și o instalație tip cubilou de obți-  
19 nere a unui metal din oxid metalic sub formă de pelete cu conținut de carbon, cuprinzând:  
20 formarea în cubilou a unui pat de cocs, formarea pe acesta a unor straturi alternative din  
21 peleți de oxid și încărcătură de cocs, cocsul din peleți fiind suficient pentru a realiza  
22 o reducere completă a oxidului de metal; încărcarea unei cantități de flux de topire, intercalat  
23 între încărcarea menționată, pentru producerea zgurii; aprinderea stratului de cocs și intro-  
24 ducerea aerului în acesta pentru încălzirea peletelor și formarea unui metal topit care curge  
25 prin stratul de cocs menționat, colectarea și descărcarea metalului topit, instalația de aplicare  
26 a procedurii fiind compusă din o instalație de transport a încărcăturii, un cubilou realizat  
27 dintr-un corp cilindric vertical cu pereți refractari și picioare de susținere, având o gură de  
28 încărcare a peletelor și materialului carbonic la partea superioară, o gură de evacuare a  
29 metalului topit și a zgurii la partea inferioară, la nivelul camerei de topire și trei cutii inelare  
30 de distribuire a aerului în camera de ardere.

31           Documentul **GB 1041962 A**, prezintă de asemenea o instalație de producere a fontei  
32 cuprinzând un cuptor tip cubilou în care are loc reducerea finală și topirea minereului de fier,  
33 cu guri de alimentare și de evacuare a metalului lichid produs prin reducerea minereului de  
34 fier realizată prin arderea unui combustibil și a oxigenului injectat prin niște duze ale unor  
35 cutii inelare, gazele rezultate și materialul topit fiind trimise printr-o conductă într-un recipient  
36 de unde zgura și fierul topit sunt evacuate, gazele arse fiind conduse printr-o conductă la un  
37 încălzitor de aer înainte de a fi descărcate prin coșul de fum.

38           De asemenea, sunt cunoscute instalații de reținere a particulelor solide din gazele  
39 arse, precum cea din documentul **WO 2011106012 A1**, care prezintă o metodă și un aparat  
40 pentru tratarea unui gaz de evacuare, cuprinzând o serie de filtre și unități de condiționare  
41 utilizate pentru a separa și extrage diferite substanțe din gazele provenite dintr-un proces  
42 industrial, respectiv: un filtru cu ciclon, un filtru ceramic, un filtru cu saci și o pereche de apa-  
43 rate de condiționare a gazului, utilizate pentru a separa și pentru a extrage praful bogat în  
44 fier și apoi a prafului de zinc dintr-un gaz de evacuare ce îl conține.

45           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei instalații de pro-  
46 ducere a fontei în cubilou din șlamuri și prafuri feroase brichetate, în mod eficient energetic  
47 și ecologic.

# RO 132346 B1

Instalația de producere a fontei conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că folosește ca materie primă brichete obținute din deșeuri feroase tip șlam feros, praf de fier, ținder sau/și scoarțe, precum și șlam rezultat din procesarea bauxitei, și cuprinde un cubilou, un grup de două cicloane, două exhaustoare și niște cutii de filtrare cu saci filtranți, cubiloul fiind realizat dintr-un corp cilindric vertical cu pereți refractari și picioare de susținere, o gură de încărcare a materiei prime și a materialului carbonic la partea superioară, o gură de evacuare a metalului topit și a zgurii la partea inferioară, la nivelul camerei de topire, și trei cutii inelare de distribuire a aerului în camera de ardere, pentru asigurarea unei temperaturi de topire mai mari de 1800°C în zona creuzetului, cubiloul având o înălțime de peste 15 m, cu gura de încărcare la 8,24 m și pereții din cărămizi refractare cromomagnetice cu minimum 94% MgO zidite pe două rânduri, cărămizile din stratul interior fiind separate între ele cu plăci de oțel inox cu 18% Cr și 8% Ni, trecerea gazelor arse în ansamblul de reținere a particulelor fiind realizată printr-un ansamblu de parascante iar sacii filtranți ai cutiilor de filtrare fiind confecționați din fibră de sticlă sau minerală, rezistentă la temperaturi de peste 700°C și plasă de sârmă inoxidabilă, pentru desfundarea sacilor filtranți fiind prevăzute niște sprinklere cu aer sub presiune.

Instalația de producere a fontei conform invenției prezintă următoarele avantaje: 17

- permite producerea fontei în cubilou din șlamuri și prafuri feroase brichetate, în mod eficient energetic și ecologic; 19

- sistemul de înzidire a cubiloului face ca fiecare cărămidă să fie limitată de următoarea printr-o placă de inox în vederea creșterii durabilității prin difuzia suplimentară a cromului în cărămidă; 21

- toate deșeurile rezultate în urma proceselor tehnologice din instalație, inclusiv praful, sunt recuperate integral, selectate gravitațional, iar în atmosferă este eliminat numai aerul care conține particule în suspensie în limitele aprobate conform normelor în vigoare. 25

Invenția este prezentată pe larg în continuare, în legătură și cu fig. 1...7, care reprezintă: 27

- fig. 1, vedere din față și de sus a instalației de producere a fontei conform invenției;

- fig. 2, vedere în secțiune longitudinală și transversală a cubiloului instalației; 29

- fig. 3, vedere în secțiune longitudinală a grupului de cicloane al instalației;

- fig. 4, vedere în secțiune longitudinală a unei cutii de filtrare a gazelor arse; 31

- fig. 5, vedere din lateral a sistemului de încărcare cu deșeuri și brichete, al instalației; 33

- fig. 6, vedere în secțiune transversală prin zidăria în curs de completare a cubiloului;

- fig. 7, secțiune longitudinală și transversală prin antecreuzet cu gura de alimentare cu fontă și zgură, de la cubilou, cele două guri de evacuare a zgurii și gura de evacuare a fontei. 37

Instalația conform invenției cuprinde un cubilou, un grup de două cicloane, două exhaustoare și niște cutii de filtrare cu saci filtranți, și folosește ca materie primă brichete obținute din deșeuri feroase tip șlam feros, praf de fier, ținder sau/și scoarțe și praful de cocs necesar arderii, materie primă care trebuie să fie în prealabil brichetată, precum și șlam rezultat din procesarea bauxitei. 41

Instalația de producere a fontei conform invenției, prezentată în fig. 1 și 1-A, include următoarele utilaje: 43

A. Cubilou; cubiloul instalației are un raport caracteristic de 13,7 între înălțimea utilă și diametrul interior, necesar pentru creșterea temperaturii din creuzet la peste 1800°C fără a fi necesară folosirea de alți combustibili suplimentari, precum și raportul 25 între înălțimea totală și diametrul interior, care asigură eficient o protecție contra scânteilor. 47

# RO 132346 B1

1 Cubiloul este prevăzut cu trei cutii inelare de distribuție a aerului **2, 3, 4** conform fig. 2,  
fiecare având 4 orificii dreptunghiulare riguros calculate, dispuse la 90°. Fiecare inel de distri-  
3 buție este alimentat cu aer independent unul de celălalt de la unul din cele trei ventilatoare.  
Pentru asigurarea debitelor și presiunii necesare, conductele de aducțiune ce leagă ventila-  
5 toarele cu cutiile de aer sunt echipate cu plinte de reglare, precum și cu diafragme pozițio-  
nate în concordanță una față de alta, iar fiecare ventilator este dotat cu plintă cu secțiune  
7 variabilă a orificiului de admisie a aerului. Toate reglajele debitelor și presiunii aerului se fac  
numai cu manometru de joasă presiune cu tub Pitot. Conform procesului termochimic  
9 cunoscut, încărcătura metalică, având un grad mare de impurități din slam, praf, scoarță și  
brichete, coboară odată cu cocsul, ridicând progresiv temperatura de la 20 la 1800°C, cât  
11 este necesar topirii oxidurilor de fier. Zgura, fiind în cantitate mare din cauza naturii încărcăturii,  
este eliminată, o parte fiind eliminată printr-un orificiu **6** (fig. 2), iar fonta și zgura remanentă  
13 sunt eliminate împreună prin orificiul opus în antecreuzet **39**, (fig. 1-A și 7), unde se produce  
atât supraîncălzirea fontei, cât și separarea zgurii remanente de fontă. Conform fig. 7, fonta  
15 amestecată cu zgura remanentă din cubilou ajunge printr-un jgheab **40** în antecreuzetul **39**  
încălzit, iar prin gravitație zgura se elimină progresiv prin niște jgheaburi etajate **41** iar fonta  
17 purificată va fi turnată în lingotiere printr-un jgheab **42**.

## B. Grupul de cicloane

19 Conform fig. 1, curenții ascendenți formați datorită reacțiilor chimice antrenează și  
particule solide traversând un ansamblu de parascânteii **7**, fig. 2, trec printr-o conductă **10**  
21 (fig. 1) și intră în ciclonul **11**, fig. 1. Conform fig. 3, conducta **10** este conectată la un ciclon  
tangențial **21** cu o înclinație de 10°, iar datorită forței centrifuge, curenții, împreună cu parti-  
23 culele solide se deplasează în interiorul ciclonului generând o mișcare elicoidală descen-  
dentă, depunând particulele pe suprafața interioară a ciclonului, **22** și care apoi vor fi eli-  
25 minate parțial în saci printr-o pâlnie **23**. Particulele rămase pe pereți vor fi apoi eliminate prin  
vibrarea pereților ciclonului. Aerul împreună cu restul particulelor se vor evacua printr-o con-  
27 ductă verticală **24**, centrată pe un inel **25**. În acest fel, datorită detentei adiabatică, tempera-  
tura gazelor și particulelor în suspensie, evacuate conform fig. 1, prin conducta **12** din inte-  
29 riorul ciclonului **11** și preluate de un exhaustor **13**, va scădea de la 950 la sub 800°C. Exha-  
storul **13** elimină apoi aerul extras și îl deplasează printr-o conductă fixată tangențial **14**,  
31 într-un alt ciclon **15**, care va îndeplini același rol ca ciclonul **11**. Se va produce o nouă  
detentă adiabatică, reducând temperatura gazelor la sub 650°C. În continuare, gazele  
33 rămase sunt evacuate printr-o conductă **16** (fig. 1) și ajung într-un exhaustor **17**, de unde  
sunt apoi refulate prin sistemul de conducte și plinte în cutiile cu filtre cu saci **18**. Din aceste  
35 cutii, aerul este apoi evacuat curat printr-o conductă **19** în atmosferă, acesta incluzând doar  
câteva particule în suspensie sub limita admisă.

## C. Cutiile de filtrare

37 Conform fig. 4, aerul cu impurități, cu temperatura de maximum 650°C, intră în cutia  
39 de filtrare (fig. 4) printr-o conductă **26**, în camera etanșă **27**. Aerul ajuns sub presiune, trans-  
mis de exhaustorul **17**, va fi apoi filtrat în 20 saci filtranți **30** confecționați din fibră de sticlă  
41 sau minerală care rezistă la temperaturi de peste 700°C. Pentru a se preîntâmpina eventuale  
deteriorări ale sacilor filtranți **30**, aceștia sunt asigurați cu plase de sârmă inoxidabilă **31**.  
43 Sacii filtranți **30** sunt fixați în partea de sus cu coliere de niște țevi **29**, sudate de o cameră  
superioară **28**, în care nu trebuie să intre decât aer curat. Din camera superioară **28**, aerul  
45 este apoi evacuat în atmosferă printr-o conductă **34**. Pentru desfundarea sacilor filtranți sunt  
prevăzute 20 de sprinklere **37** cu aer sub presiune distribuit de la o conductă **38**. Pentru a  
47 evita eventuale defecte, cutia filtrantă are un by-pass **32** și o plintă **33**. Praful este colectat

# RO 132346 B1

prin niște pâlnii **35** în saci, iar cutiile filtrante sunt fixate pe un cadru **36**. În fig. 1-A sunt poziționate principalele agregate care compun instalația: cubiloul - fig. 2; cicloanele nr. 1 și nr. 2 - fig. 3; sistemul de încărcare în dozaje mici cu deșeuri și brichete - fig. 5, precum și cele două cutii filtrante care funcționează alternativ, comandate de la plintele montate în amonte, precum și antecreuzetul **39** în care este deversată fonta și zgura.

D. Zidăria; la cubilourile clasice este frecventă uzura prematură a zidăriei, în special în zona inelelor de alimentare cu aer, ceea ce creează întreruperi dese, scădere de productivitate și costuri ridicate (**Sofronie + col., "Turnarea fontei", p. 233**). Din acest motiv, cubiloul este echipat cu un sistem de zidărie conform fig. 6, în care fiecare cărămidă confecționată din cromomagnezită (cu 94% MgO) este limitată de următoarea printr-o placă de inox (fig. 6). Prin încălzire la temperaturi de peste 1750°C, particulele de crom din placa de inox difuzează în suprafața activă a cărămizii, mărinđ durabilitatea acesteia. Înzidirea se face fără existența de spații goale.

E. Încărcarea cubiloului cu materia primă, cocs, fondant, etc., având în vedere specificul încărcăturii de a folosi bucăți cu greutatea medie de 5 kg, implică folosirea de elevator cu cupe (fig.5).

F. Fabricarea brichetelor

Fabricarea brichetelor se face separat folosind următoarele utilaje specific:

a - instalație de măcinat și granulat (granulația - maximum 1 mm);

b - instalație de amestecat și omogenizat;

c - mașină de brichetat.

Nu se face nicio referire la tipul și caracteristicile instalațiilor sau mașinii de brichetat, dar brichetele obținute trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- greutatea specifică a brichetei: 5,2...6,0 kg/dm<sup>3</sup>;

- procentul de oxid de fier din brichetă: 62% minim (pentru brichetele realizate din șlamuri roșii sau negre);

- procentul de oțel sau fontă din brichetă: 55% minim (pentru brichete realizate din praf de fier din orice proveniență sau țunder);

- greutatea netă a unei brichete: 0,500...2,000 kg/buc.

31

# RO 132346 B1

1

## Revendicare

3

Instalație ecologică de producere a fontei, folosind ca materie primă brichete obținute din deșeuri feroase tip șlam feros, praf de fier, ținder sau/și scoarțe, precum și șlam rezultat din procesarea bauxitei, care cuprinde un cubilou, un grup de două cicloane, două exhaustoare și niște cutii de filtrare cu saci filtranți, cubiloul fiind realizat dintr-un corp cilindric vertical cu pereți refractari și picioare de susținere, o gură de încărcare a materiei prime și a materialului carbonic la partea superioară, o gură de evacuare a metalului topit și a zgurii la partea inferioară, la nivelul camerei de topire și trei cutii (**2**, **3** și **4**) inelare de distribuire a aerului în camera de ardere, **caracterizată prin aceea că**, pentru asigurarea unei temperaturi de topire mai mari de 1800°C în zona creuzetului, cubiloul are o înălțime de peste 15 m, cu gura de încărcare (**5**) la 8,24 m și pereții din cărămizi refractare cromomagnezite cu minim 94% MgO zidite pe două rânduri, cărămizile din stratul interior fiind separate între ele cu plăci de oțel inox cu 18% Cr și 8% Ni, trecerea gazelor arse în ansamblul de reținere a particulelor se face printr-un ansamblu de parascânteii (**7**), iar sacii filtranți (**30**) ai cutiilor de filtrare sunt confecționați din fibră de sticlă sau minerală, rezistentă la temperaturi de peste 700°C și plasă de sârmă inoxidabilă (**31**), pentru desfundarea sacilor filtranți fiind prevăzute niște sprinklere cu aer sub presiune.

5

7

9

11

13

15

17

(51) Int.Cl.

C21B 11/02 (2006.01);

B01D 46/24 (2006.01);

F27B 1/00 (2006.01)

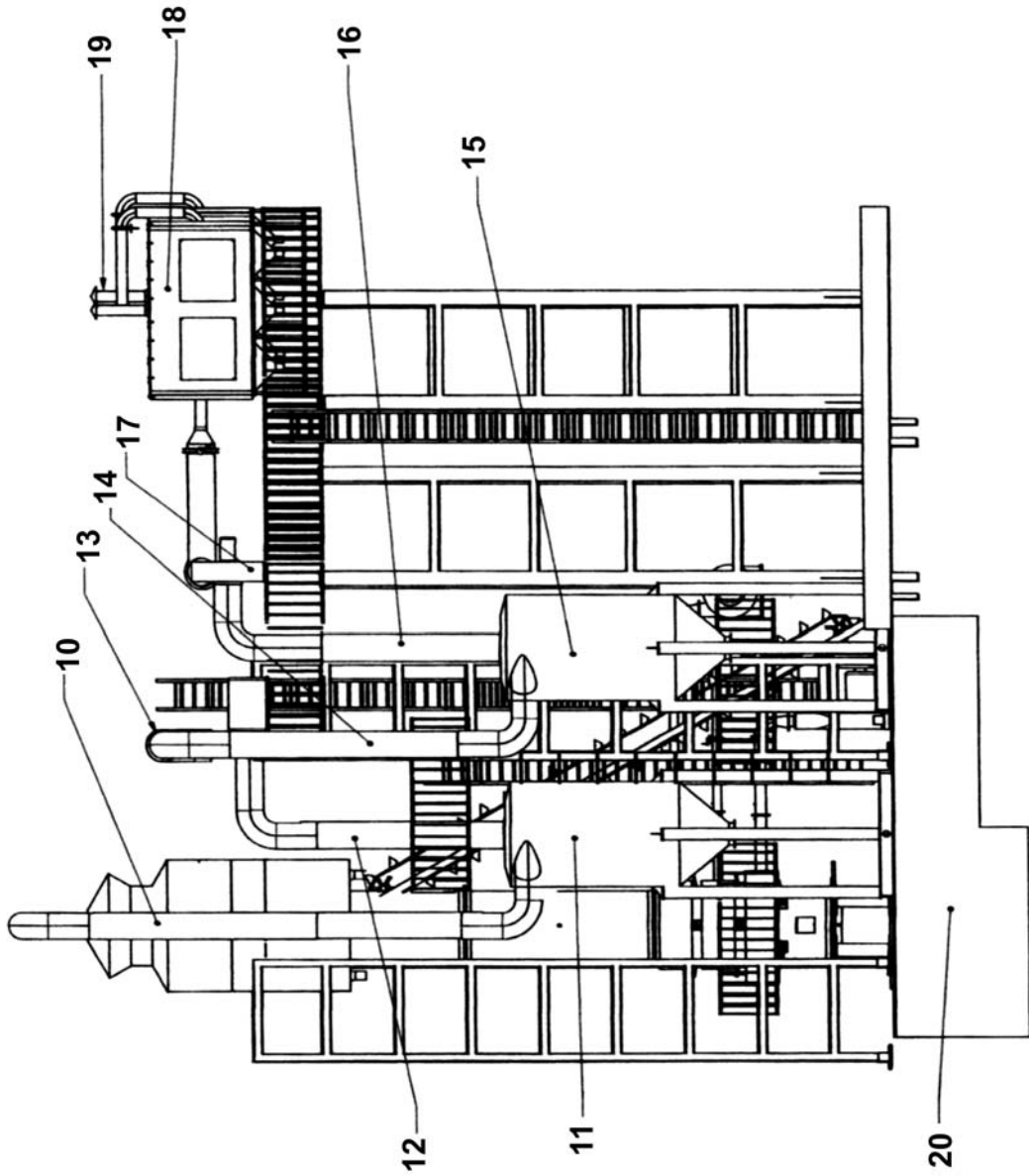


Fig. 1

(51) Int.Cl.

**C21B 11/02** (2006.01);

**B01D 46/24** (2006.01);

**F27B 1/00** (2006.01)

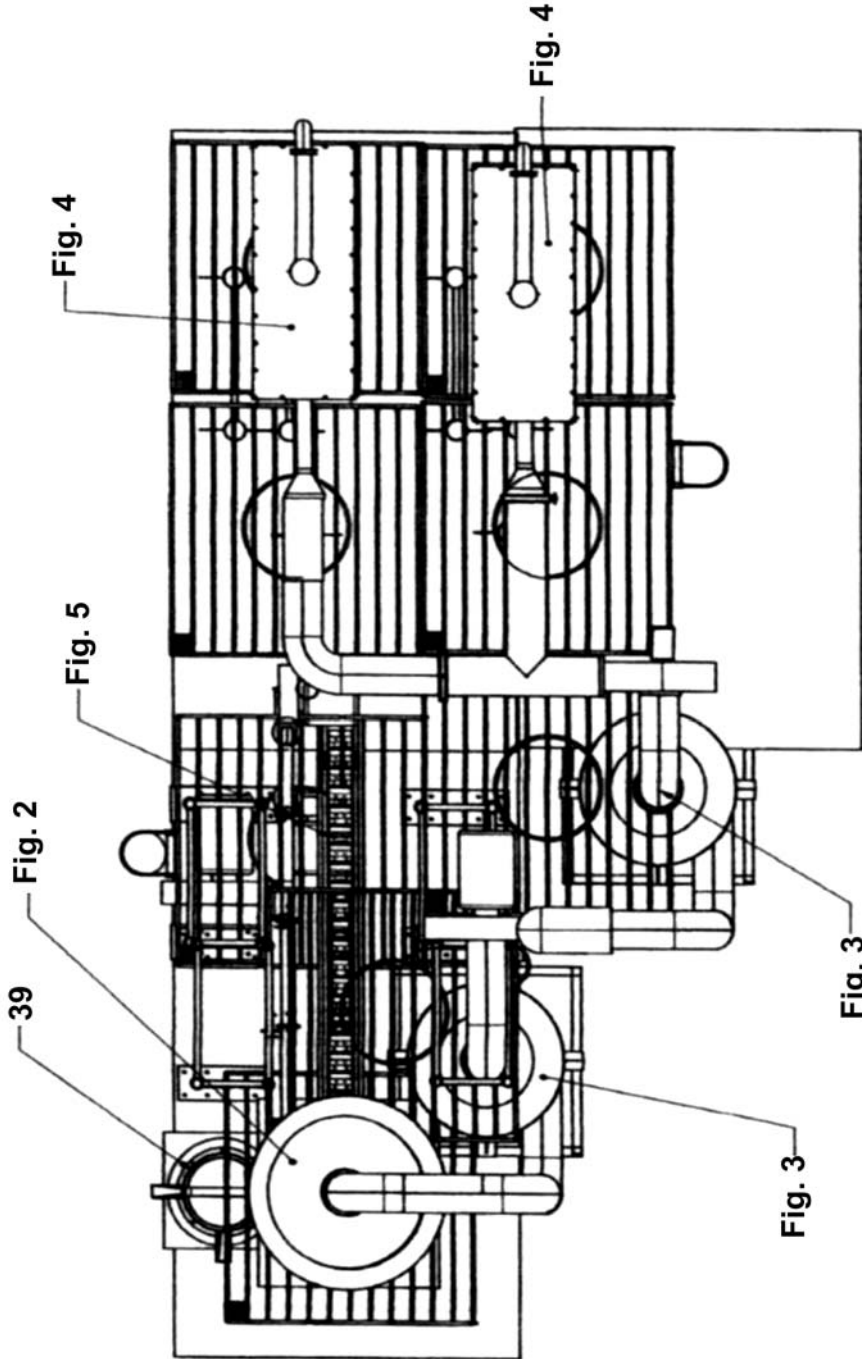


Fig. 1 - A



(51) Int.Cl.

C21B 11/02 (2006.01);

B01D 46/24 (2006.01);

F27B 1/00 (2006.01)

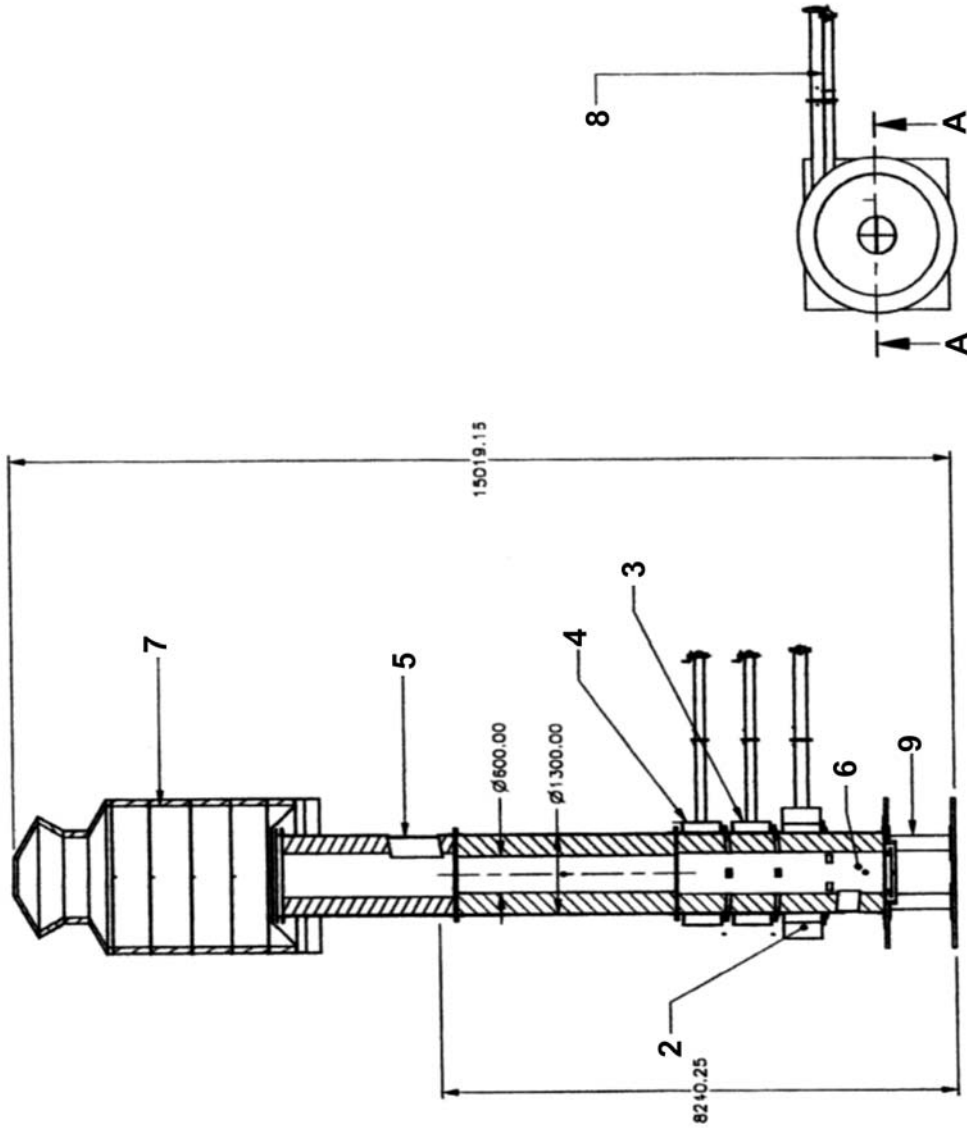


Fig. 2

A - A

(51) Int.Cl.

**C21B 11/02** (2006.01);

**B01D 46/24** (2006.01);

**F27B 1/00** (2006.01)

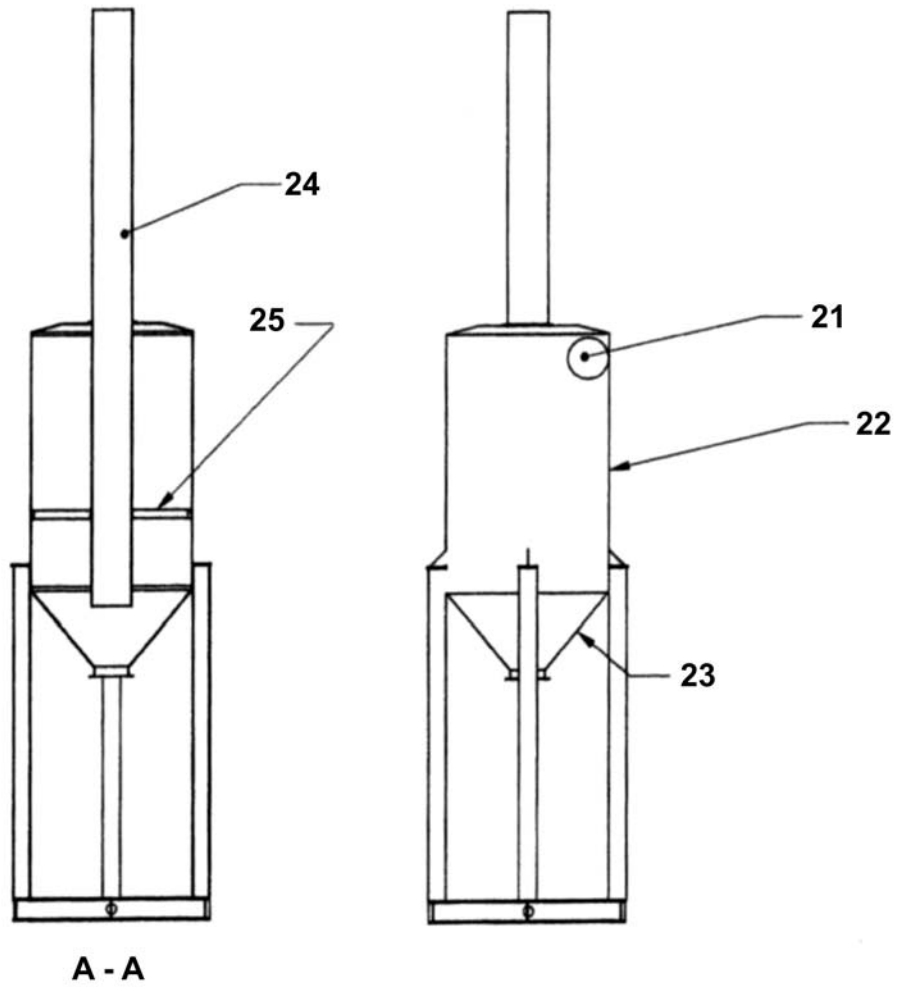


Fig. 3

(51) Int.Cl.

C21B 11/02 (2006.01);

B01D 46/24 (2006.01);

F27B 1/00 (2006.01)

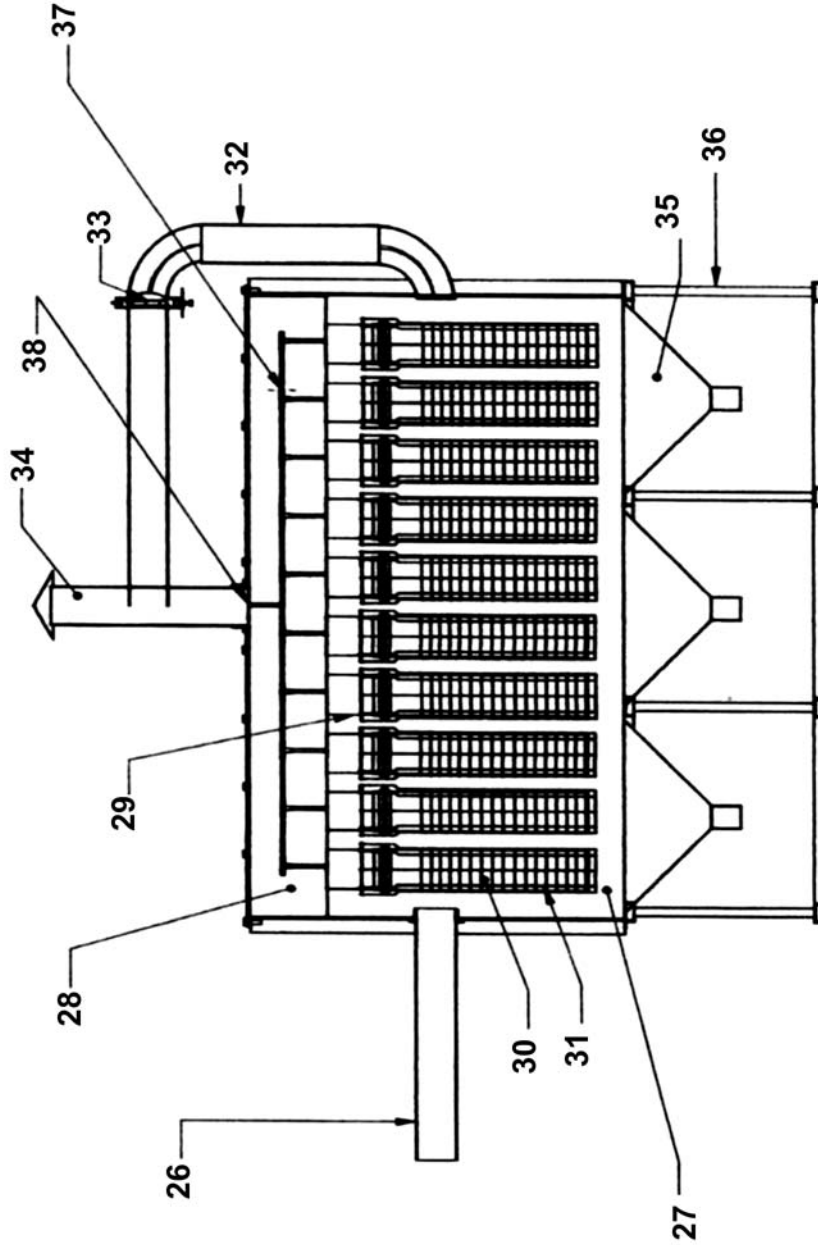


Fig. 4

(51) Int.Cl.

**C21B 11/02** (2006.01);

**B01D 46/24** (2006.01);

**F27B 1/00** (2006.01)

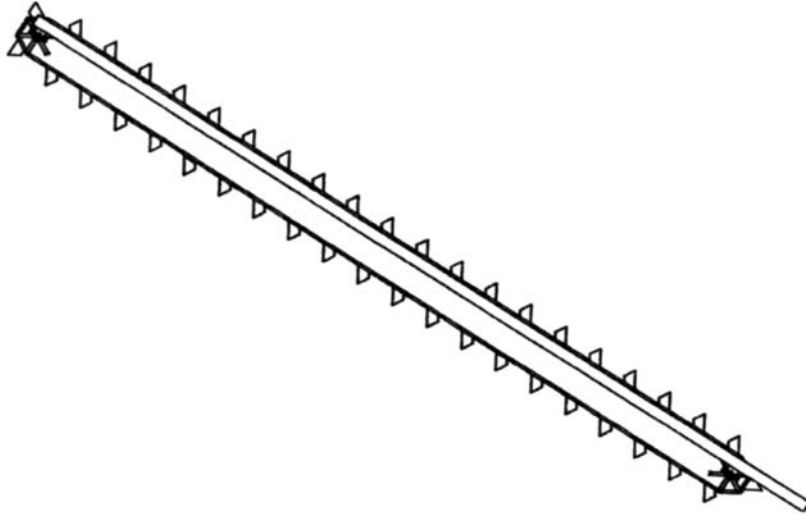


Fig. 5

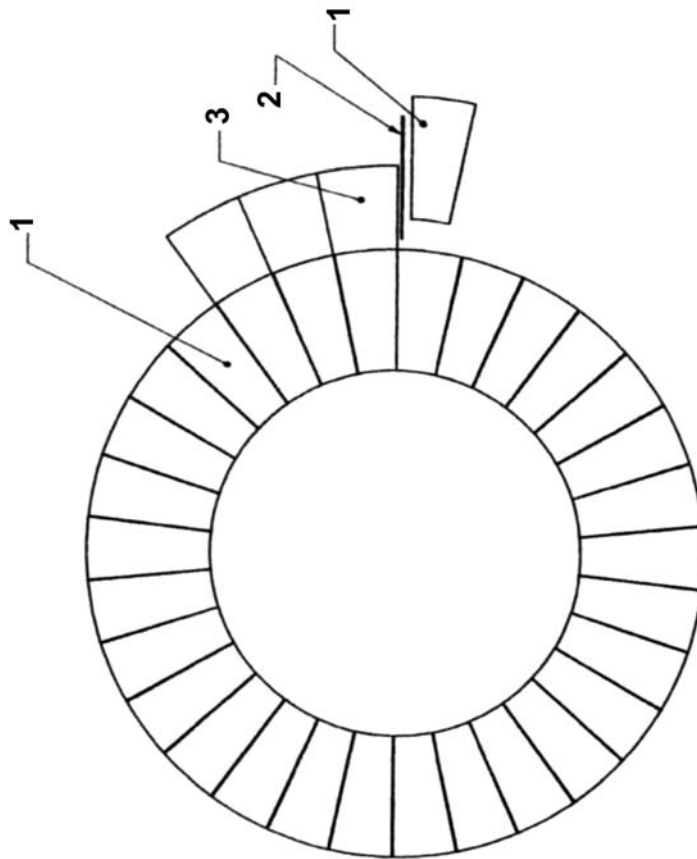


Fig. 6

(51) Int.Cl.

C21B 11/02 (2006.01);

B01D 46/24 (2006.01);

F27B 1/00 (2006.01)

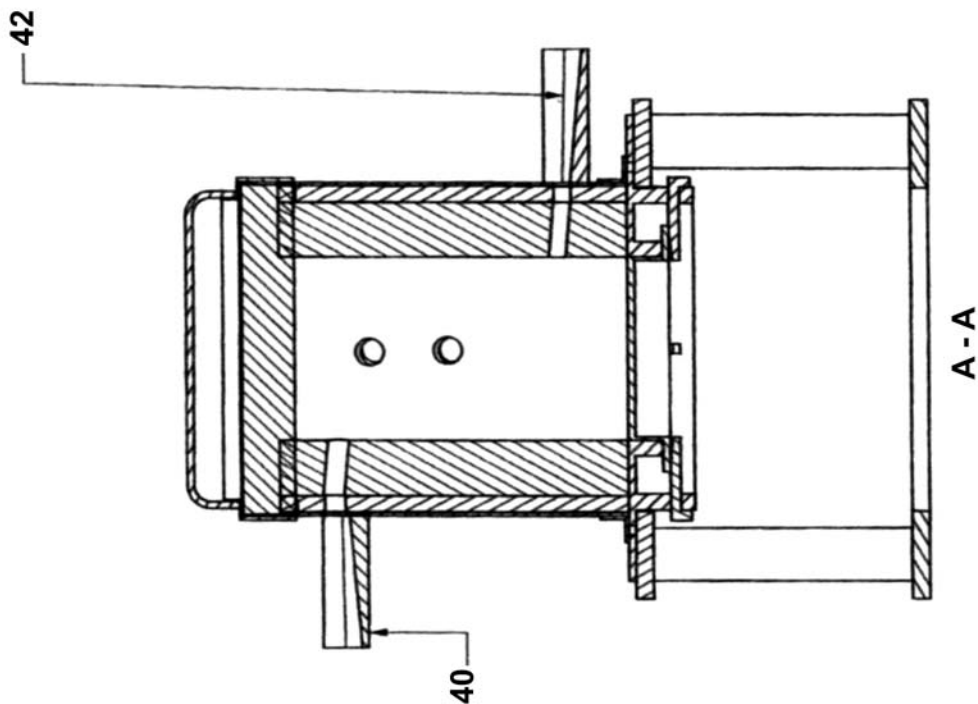
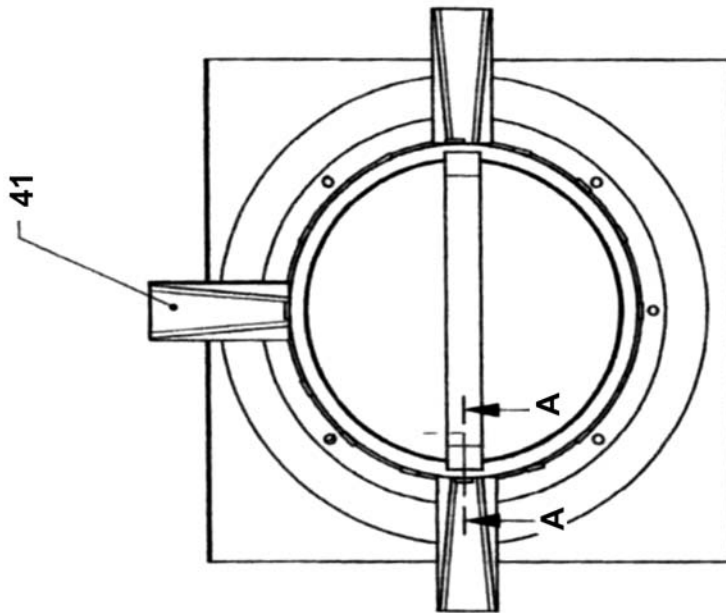


Fig. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 414/2019