(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

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 INVENŢIE

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

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

(45) Data publicării menţiunii 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, BUCUREŞTI, B, RO

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

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

(54) # INSTALAŢIE ECOLOGICĂ DE PRODUCERE A FONTEI

Examinator: **ing. ARGHIRESCU MARIUS**

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

RO 132346 B1

Invenția se referă la o instalație ecologică de producere a fontei într-un cubilou special construit, la care materialele prime folosite sunt şlamuri cu conținut de oxizi de fier (Fe_2O_3) şi (Fe_3O_4) ca, de exemplu, şlamul provenit din procesarea bauxitei, prafuri cu conținut de fier, tzunder şi scoarțe, rezultate ca deşeuri din diverse operații tehnologice, cum sunt cele prin care se produc fontele şi oțelurile, operațiile de laminare sau prelucrare la cald a oțelurilor, operațiile de producere a țevilor laminate sau extrudate de oțel, a tablelor şi benzilor laminate la cald sau rece.

Se cunosc multe firme care au în dotare cubilouri şi există multe brevete privind construcția lor sau combustibilul folosit, precum şi materiile prime folosite.

Sunt cunoscute şi brevete în care se prezintă cubilouri care folosesc ca materii prime brichete confecționate din şpan de oțel rezultat prin prelucrarea mecanică a pieselor. De asemenea, sunt multe procedee de elaborare a fontei în cubilou ca de exemplu cele cu două rânduri de guri cu aer redistribuit, precum şi cubilouri la care temperatura necesară topirii materialelor prime se face prin înlocuirea cocsului cu gaz metan, parțial sau total. De asemenea, o metodă utilizată pentru ridicarea temperaturii în creuzetul cubiloului este şi insuflarea de oxigen.

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

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

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

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei instalații de producere a fontei în cubilou din şlamuri şi prafuri feroase brichetate, în mod eficient energetic şi ecologic.

Instalația de producere a fontei conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că foloseşte ca materie primă brichete obținute din deşeuri feroase tip şlam feros, praf de fier, țunder sau/şi scoarțe, precum şi şlam rezultat din procesarea bauxitei, şi cuprinde un cubilou, un grup de două cicloane, două exhaustoare şi nişte cutii de filtrare cu saci filtranți, cubiloul fiind realizat dintr-un corp cilindric vertical cu pereți refractari şi picioare de susținere, o gură de încărcare a materiei prime şi a materialului carbonic la partea superioară, o gură de evacuare a metalului topit şi a zgurii la partea inferioară, la nivelul camerei de topire, şi 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 şi pereții din cărămizi refractare cromomagnezitice cu minimum 94% MgO zidite pe două rânduri, cărămizile din stratul interior fiind separate între ele cu plăci de oțel inox cu 18% Cr şi 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 şi plasă de sârmă inoxidabilă, pentru desfundarea sacilor filtranți fiind prevăzute nişte sprinklere cu aer sub presiune.

Instalația de producere a fontei conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permite producerea fontei în cubilou din şlamuri şi prafuri feroase brichetate, în mod eficient energetic şi ecologic;
- sistemul de înzidire a cubiloului face ca fiecare cărămidă să fie limitată de următoarea printr-o placă de inox în vederea creşterii durabilității prin difuzia suplimentară a cromului în cărămidă;
- toate deşeurile 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.

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

- fig. 1, vedere din față şi de sus a instalației de producere a fontei conform invenției;
- fig. 2, vedere în secțiune longitudinală şi transversală a cubiloului instalației;
- 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;
- fig. 5, vedere din lateral a sistemului de încărcare cu deşeuri şi brichete, al instalației;
- fig. 6, vedere în secțiune transversală prin zidăria în curs de completare a cubiloului;
- fig. 7, secțiune longitudinală şi transversală prin antecreuzet cu gura de alimentare cu fontă şi zgură, de la cubilou, cele două guri de evacuare a zgurii şi gura de evacuare a fontei.

Instalația conform invenției cuprinde un cubilou, un grup de două cicloane, două exhaustoare şi nişte cutii de filtrare cu saci filtranți, şi foloseşte ca materie primă brichete obținute din deşeuri feroase tip şlam feros, praf de fier, țunder sau/şi scoarțe şi praful de cocs necesar arderii, materie primă care trebuie să fie în prealabil brichetată, precum şi şlam rezultat din procesarea bauxitei.

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

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

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 distribuție este alimentat cu aer independent unul de celălalt de la unul din cele trei ventilatoare. Pentru asigurarea debitelor şi presiunii necesare, conductele de aducțiune ce leagă ventilatoarele cu cutiile de aer sunt echipate cu plinte de reglare, precum şi cu diafragme poziționate în concordanță una față de alta, iar fiecare ventilator este dotat cu plintă cu secțiune variabilă a orificiului de admisie a aerului. Toate reglajele debitelor şi presiunii aerului se fac numai cu manometru de joasă presiune cu tub Pitot. Conform procesului termochimic cunoscut, încărcătura metalică, având un grad mare de impurități din slam, praf, scoarță şi brichete, coboară odată cu cocsul, ridicând progresiv temperatura de la 20 la 1800˚C, cât este necesar topirii oxizilor 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 şi zgura remanentă sunt eliminate împreună prin orificiul opus în antecreuzet **39**, (fig. 1-A şi 7), unde se produce atât supraîncălzirea fontei, cât şi separarea zgurii remanente de fontă. Conform fig. 7, fonta amestecată cu zgura remanentă din cubilou ajunge printr-un jgheab **40** în antecreuzetul **39** încălzit, iar prin gravitație zgura se elimină progresiv prin nişte jgheaburi etajate **41** iar fonta purificată va fi turnată în lingotiere printr-un jgheab **42**.

B. Grupul de cicloane

Conform fig. 1, curenții ascendenți formați datorită reacțiilor chimice antrenează şi particule solide traversând un ansamblu de parascântei **7**, fig. 2, trec printr-o conductă **10** (fig.1) şi 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 particulele solide se deplasează în interiorul ciclonului generând o mişcare elicoidală descendentă, depunând particulele pe suprafața interioară a ciclonului, **22** şi care apoi vor fi eliminate 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 conductă verticală **24**, centrată pe un inel **25**. În acest fel, datorită detentei adiabatice, temperatura gazelor şi particulelor în suspensie, evacuate conform fig. 1, prin conducta **12** din interiorul ciclonului **11** şi preluate de un exhaustor **13**, va scădea de la 950 la sub 800˚C. Exhaustorul **13** elimină apoi aerul extras şi îl deplasează printr-o conductă fixată tangențial **14**, într-un alt ciclon **15**, care va îndeplini acelaşi rol ca ciclonul **11**. Se va produce o nouă detentă adiabatică, reducând temperatura gazelor la sub 650˚C. În continuare, gazele rămase sunt evacuate printr-o conductă **16** (fig. 1) şi ajung într-un exhaustor **17**, de unde sunt apoi refulate prin sistemul de conducte şi plinte în cutiile cu filtre cu saci **18**. Din aceste 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

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

prin nişte 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 şi nr. 2 - fig. 3; sistemul de încărcare în dozaje mici cu deşeuri şi brichete - fig. 5, precum şi cele două cutii filtrante care funcționează alternativ, comandate de la plintele montate în amonte, precum şi antecreuzetul **39** în care este deversată fonta şi 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 şi 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, mărind 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 şi granulat (granulația - maximum 1 mm);

b - instalație de amestecat şi omogenizat;

c - maşină de brichetat.

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

- greutatea specifică a brichetei: 5,2...6,0 kg/dm^3;
- procentul de oxid de fier din brichetă: 62% minim (pentru brichetele realizate din şlamuri roşii 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.

Revendicare

Instalație ecologică de producere a fontei, folosind ca materie primă brichete obținute din deşeuri feroase tip şlam feros, praf de fier, țunder sau/şi scoarțe, precum şi şlam rezultat din procesarea bauxitei, care cuprinde un cubilou, un grup de două cicloane, două exhaustoare şi nişte cutii de filtrare cu saci filtranți, cubiloul fiind realizat dintr-un corp cilindric vertical cu pereți refractari şi picioare de susținere, o gură de încărcare a materiei prime şi a materialului carbonic la partea superioară, o gură de evacuare a metalului topit şi a zgurii la partea inferioară, la nivelul camerei de topire şi trei cutii (**2**, **3** şi **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 şi pereții din cărămizi refractare cromomagnezitice cu minim 94% MgO zidite pe două rânduri, cărămizile din stratul interior fiind separate între ele cu plăci de oțel inox cu 18% Cr şi 8% Ni, trecerea gazelor arse în ansamblul de reținere a particulelor se face printr-un ansamblu de parascântei (**7**), iar sacii filtranți (**30**) ai cutiilor de filtrare sunt confecționați din fibră de sticlă sau minerală, rezistentă la temperaturi de peste 700°C şi plasă de sârmă inoxidabilă (**31**), pentru desfundarea sacilor filtranți fiind prevăzute nişte sprinklere cu aer sub presiune.

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

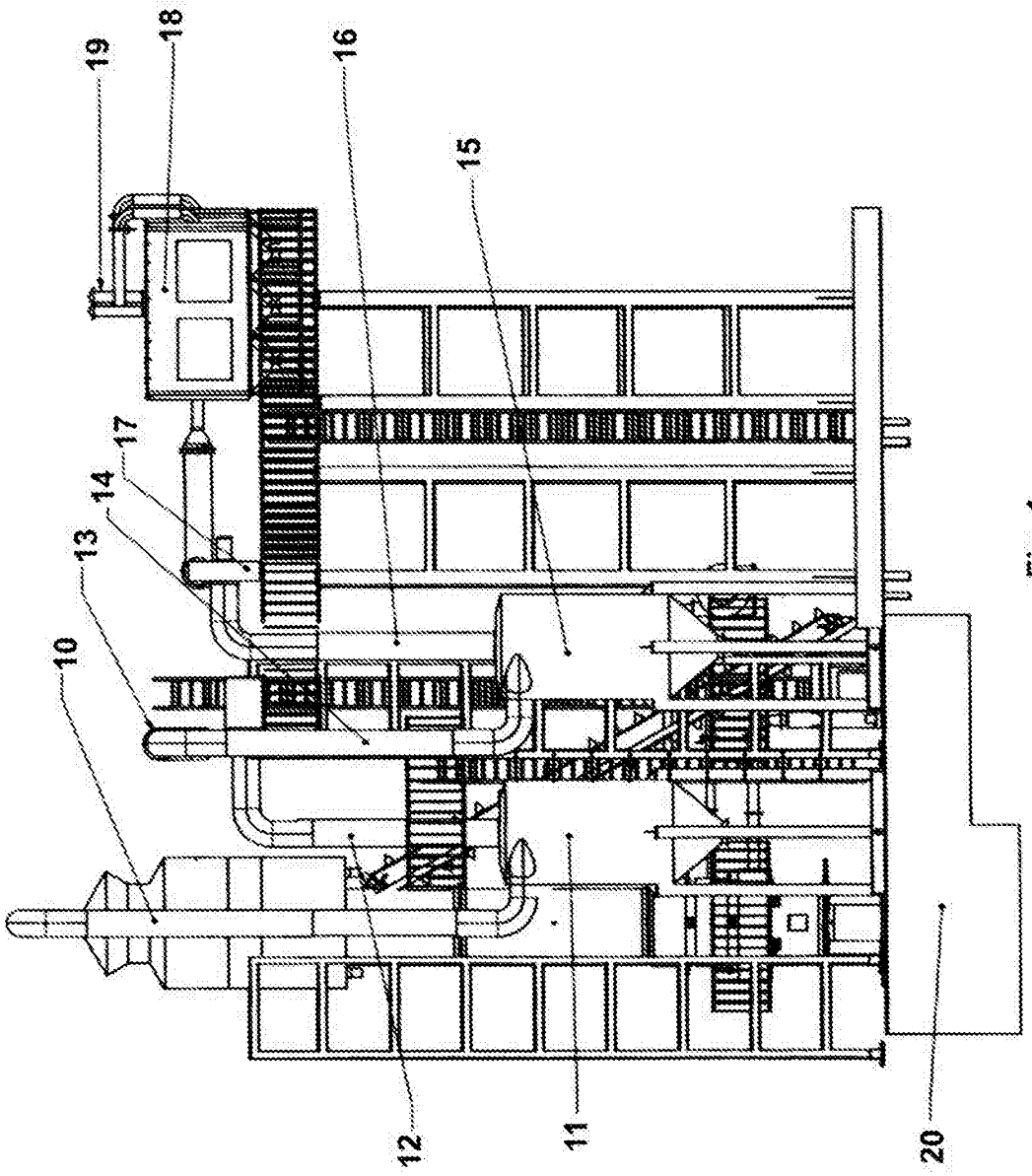


Fig. 1

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

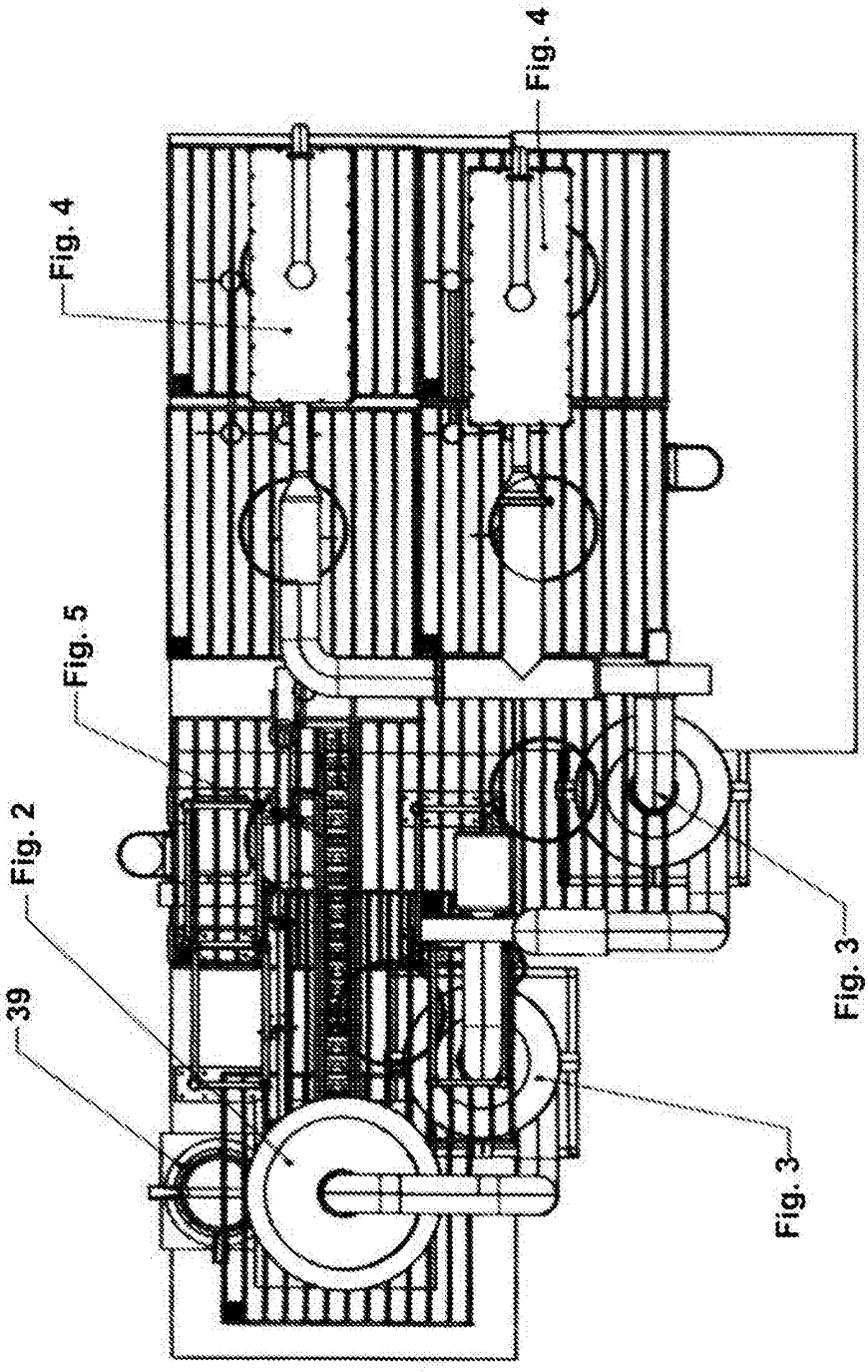


Fig. 1 - A

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

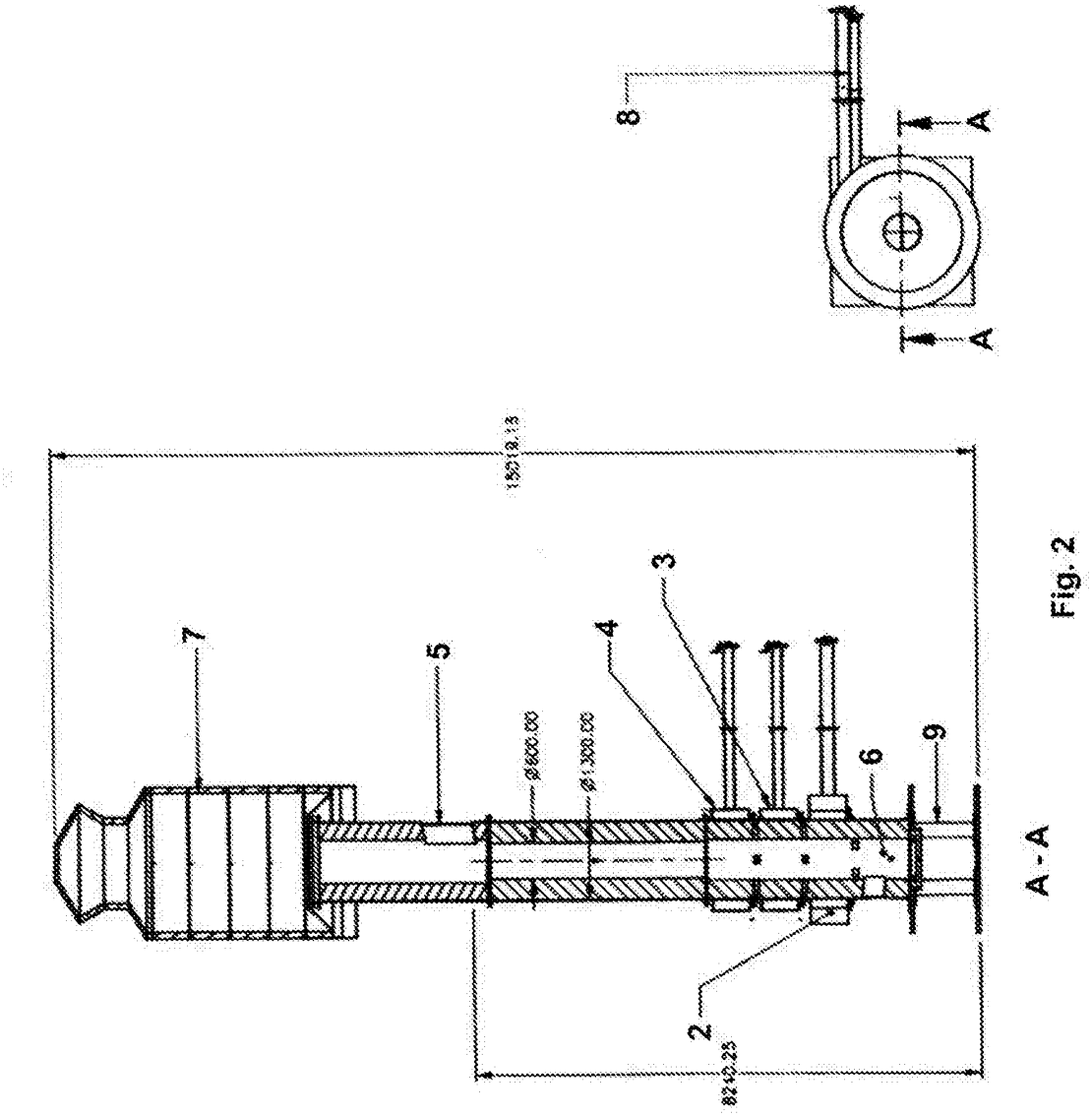


Fig. 2

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

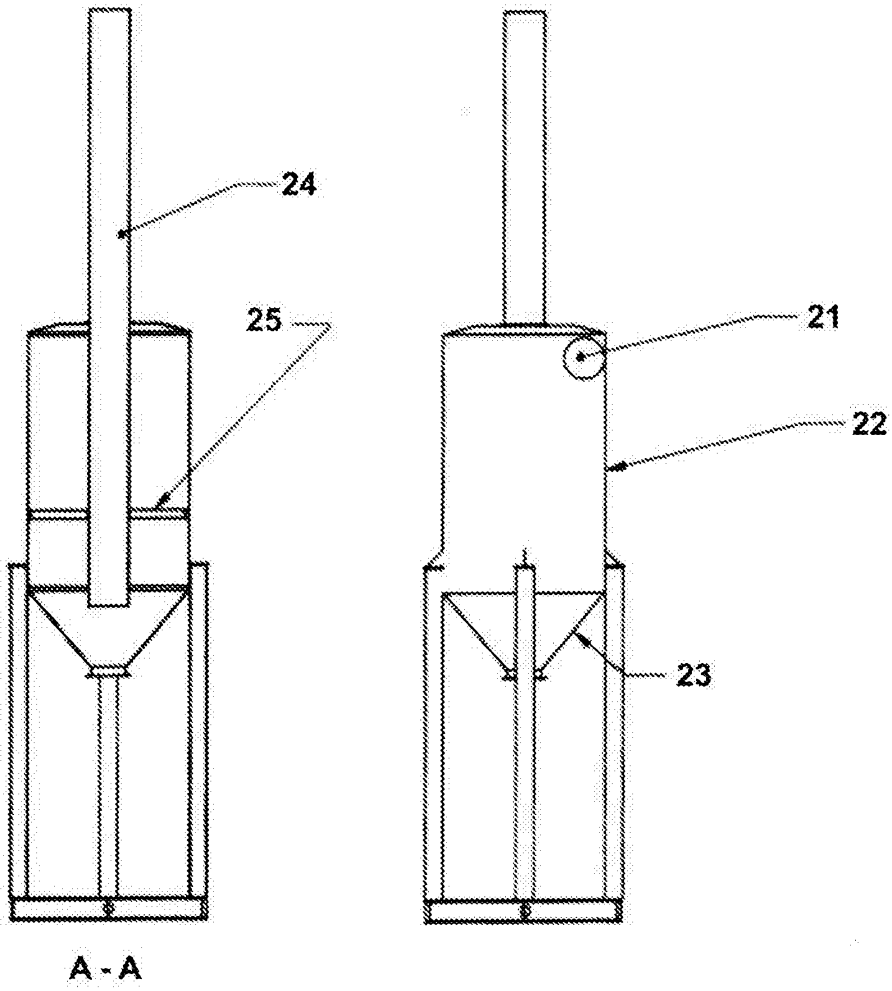


Fig. 3

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

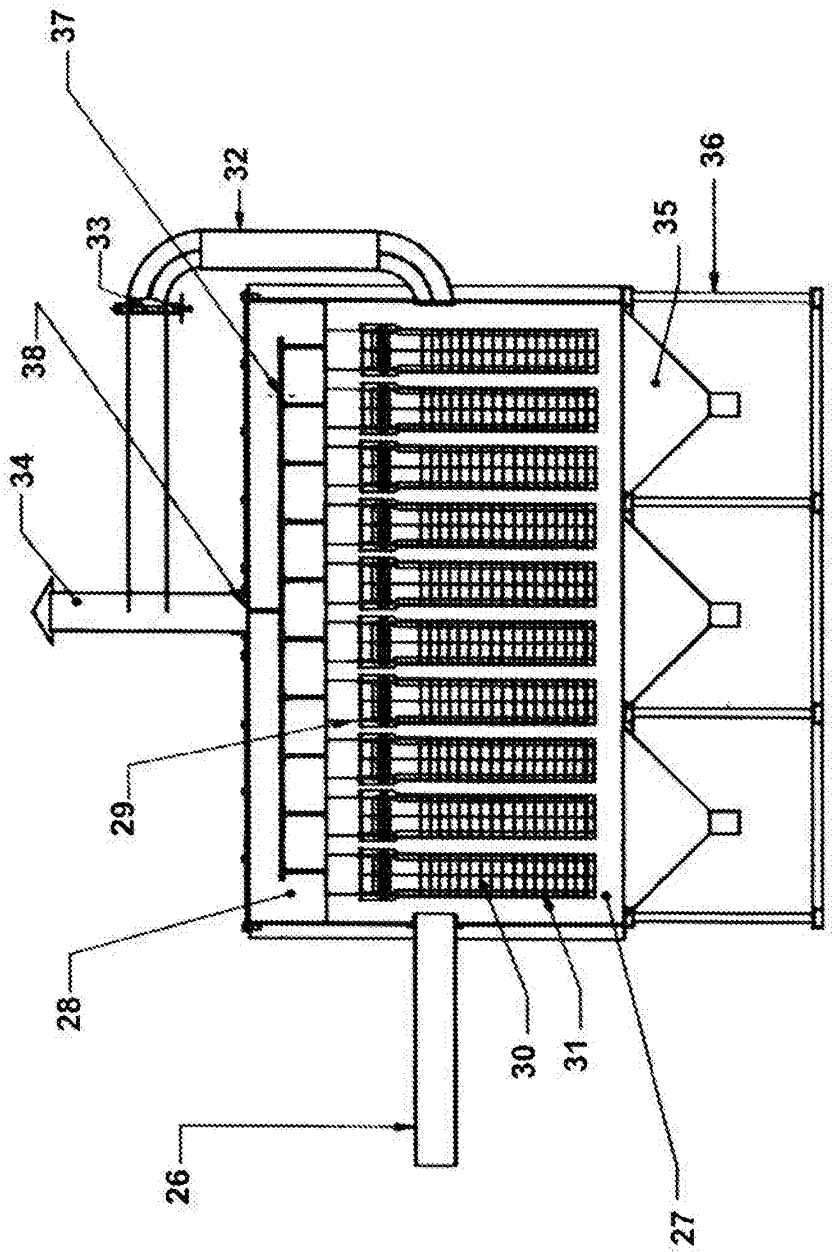


Fig. 4

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

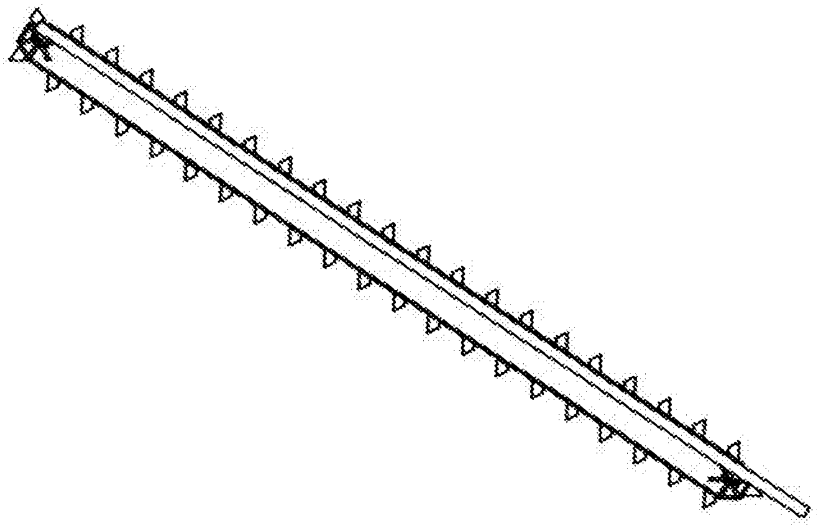


Fig. 5

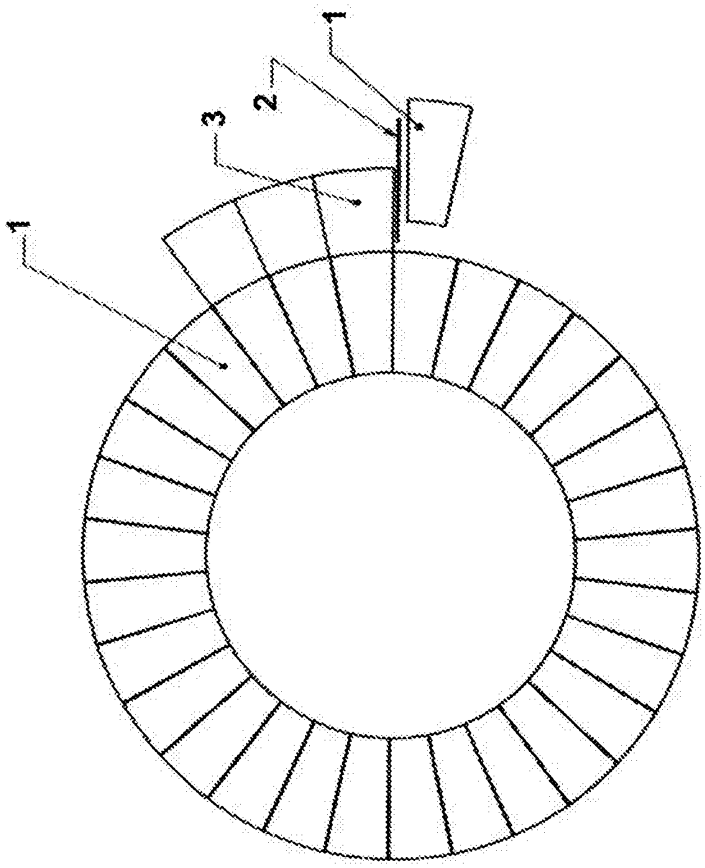


Fig. 6

(51) Int.Cl.
C21B 11/02 (2006.01);
B01D 46/24 (2006.01);
F27B 1/00 (2006.01)

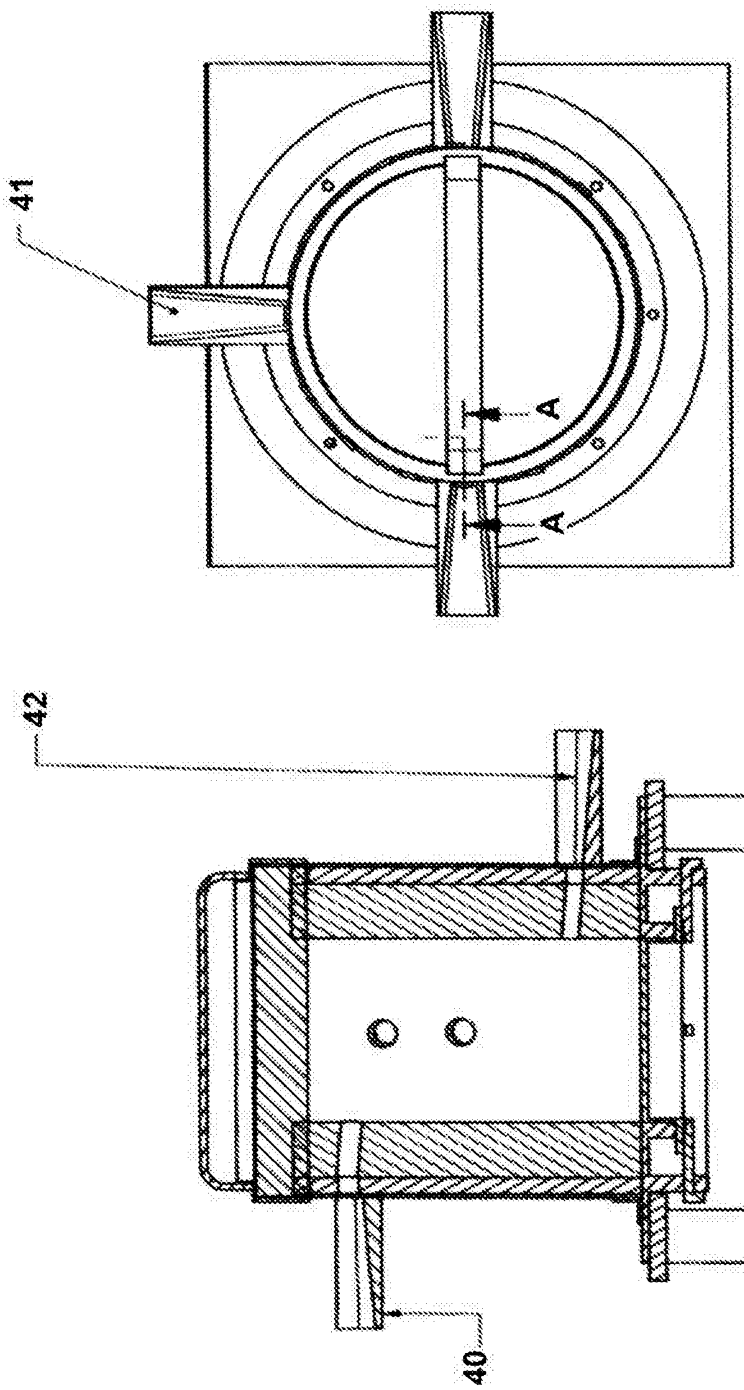


Fig. 7

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