

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00649

(22) Data de depozit: 20.08.2009

(41) Data publicării cererii:
28.02.2011 BOPI nr. 2/2011

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL DE CERCETĂRI
METALURGICE S.A., STR. MEHADIEI,
NR. 39, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• HRITAC MIRCEA, STR. PREVEDERII,
NR. 26, BL. G8, AP. 1, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DEMI PERPARIM, STR. NOVACI, NR. 5,
BL. P55, SC. 2, AP. 32, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;

• NICOLAE CONSTANTIN,
STR. SRG. MJ. ION NEDELEANU, NR. 10,
BL. P60, SC. 2, AP. 3, AP. 41, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• STAN ȘTEFAN,
STR. DRUMUL TIMONIERULUI, NR. 7-9,
BL. 104, SC. A, ET. 6, AP. 34, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• IORGA GHEORGHE,
STR. VALEA OLTULUI, NR. 12, BL. C9,
SC. E, ET. 2, AP. 46, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) TEHNOLOGIE PENTRU TRATAREA DEȘEURILOR INDUS-
TRIALE FEROASE PULVERULENTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de tratare a prafului și șlamurilor feroase pulverulente industriale, cu granulație foarte fină, prin care acestea sunt transformate în agregate solide, care pot fi manipulate ușor și introduse pe fluxul de aglomerare a minereului de fier destinat consumului în furnale, pentru fabricarea fontei. Procedul conform invenției constă în tratarea deșeurilor de praf într-un flux de peletizare din care rezultă pelete cu dimensiuni cuprinse între 3....7 mm și o rezistență mecanică de 15.....20 Kgf/peletă, prin care se elimină poluarea locală la manipularea acestora și se poate recupera fierul prin introducerea peletelor pe fluxul de aglomerare a minereurilor de fier, unde procentul de pelete reprezintă circa 0,3....1% din totalul masei de minereuri și care, în amestec cu acestea, formează masa de omogenizat care este supusă aglomerării, contribuind la creșterea dimensională a nucleelor care constituie baza formării microgranulelor.

Revendicări: 1
Figuri: 2

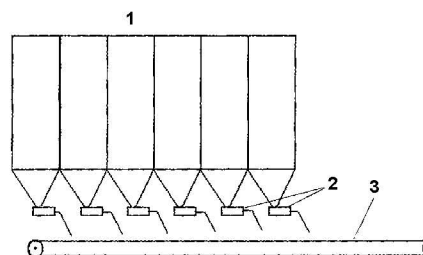


Fig. 1

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).



3/3

Descriere:

Titlu: TEHNOLOGIE PENTRU TRATAREA DESEURILOR INDUSTRIALE FEROASE PULVERULENTE

Inventia se refera la o tehnologie de preparare a prafurilor si slamurilor feroase ultrafine rezultate din siderurgie care da posibilitatea reutilizarii acestora pe fluxurile industriale existente prin care se realizeaza recuperarea unor elemente utile si reduce semnificativ poluarea mediului prin evitarea manipularii , transportului si depozitarii acestora in halde deschise in contact cu mediul ambiant.

In procedeele de fabricatie din siderurgie rezulta deseuri secundare constituite din amestecuri de prafuri de diferiti oxizi cum ar fi oxizi de fier , de siliciu , de calciu , mangan, magneziu , plumb , aluminiu si , unele cu C sub forma de cocs si carbune. Cantitatile mari generate anual se regasesc sub forma de praf si slam de furnale si de otelarie, prafuri de la electrofiltrele diveselor agregate cum ar fi cuptoare electrice cu arc , statii de desprafuire ale estacadelor de depozitare a materiilor prime, hale de turnare a metalului lichid – fonta si otel sau praf de oxid feric rezultat de la regenerarea solutiilor acide uzate de la dacaparea laminatelor plate prin procedeul Babcook Woodall-Duckham. Aceste deseuri si-au gasit partial o utilizare prin reciclarea pe propriile fluxuri industriale prin reintroducerea ca atare in fluxul de aglomerare a minereurilor de fier cum este cazul prafului de furnal si de otelarie posibilitate care este data de granulatia mai mare a acestora de circa 0,2 – 1,2 mm .

Se cunosc cateva procedee de tratare a acestor prafuri si slamuri industriale prin reutilizarea lor pe fluxurile industriale din siderurgie cum ar fi aglomerarea minereurilor de fier care pot consuma partial aceste materiale. Aglomerarea minereurilor de fier permite consumul limitat al prafurilor cu granulatie foarte fina $D_m < 0,06$ mm dar intr-o cantitate limitata de maxim 40 - 45 % din masa de minereu si adaugarea deseurilor ultrafine limiteaza consumul de minereu praf clasic. Deasemenea manipularea in mai multe etape a acestor deseuri si a amestecului omogenizat produce cantitati mari de praf care se disperseaza in atmosfera constituind o sursa importanta de poluare care este semnalata pana la distante de 8 – 15 km. Aglomerarea acestor materiale in stare prafoasa in cantitati semnificative produce si o scadere a densitatii masei de omogenizat care are ca efect direct scaderea productivitatii aglomeratorului cu pana la 10 – 14 % ca si scaderea caracteristicilor de rezistenta mecanica a aglomeratului exprimat prin indicatorii : rezistenta la cadere – Indice Shutter cu o crestere de 3 - 8 % marunt mai < de 10 mm. Are loc scaderea indicelui de rezistenta mecanica – toba IRSID –

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI
Cerere de brevet de inventie
Nr. <u>a 200900649</u>
Data depozit <u>20-03-2009</u>

MICUM , cu indicele de rezistenta la soc – I_{10} care creste cu 3 – 7 % si indicele de rezistenta la eroziune care creste cu 3 – 4 %.

O alta modalitate de prelucrare a acestor slamuri este peletizarea acestora pe peltizoare cu taler inclinat. Prin aceasta se omogenizeaza amestecul de desuri prafoase cu un liant si cu praf de carbune sau de cocs fin cu diametrul mediu $d_m < 0,06$ mm se adauga diversi lianti solizi in proportie de 2- 4 % se preumecteaza la 7 – 8 % apa apoi se peleteizeaza pe taler inclinat ,parametri de lucru fiind : viteza periferica a talerului = 1,1 – 1,5 m/s, inclinatia $\alpha = 35 - 52^\circ$ functie de care se obtine si diametrul mediu al peletelor : 18 – 25 mm . Compozitia lor chimica este dependenta de materialele prafoase deseuri introduse in reteta si de ponderea acestora. Exista mai multe procedee care se pot aplica acestor pelete :

- Arderea in cuptor tubular rotativ , caldura fiind obtinuta cu pacura sau praf de carbune cu consumuri de cca. 70 - 90 kg./ t.pelete;
- Arderea in cuptoare rotative cu vatra mobila care permite realizarea postcombustiei CO generat din reducerea oxizilor de fier si prin aceasta se face o economie de combustibil clasic pentru arderea peletelor;

Peletele reduse au un grad de metalizare de 80 – 95 % , un continut de Fe de 40 – 55 % si o rezistenta mecanica $R_m = 120 - 180$ kg/peleta suficienta pentru a fi folosite in incarcatura furnalelor ca materie prima. Prin arderea acestor pelete in cuptoarele de tipul amintit la 1280 - 1350 °C, se poate face eliminarea unor elemente nocive cum ar fi Zn in proportie de 95 % , Pb in proportie de 25 % , Cd in pondere de 80 % si S in pondere de 90 %. Consumul in furnale ale acestor pelete se face cu limitare la 5 % din total incarcatura si se obtine fie fonta de afinare fie fonta de turnatorie functie de regimul de functionare al agregatului.

Este cunoscuta deasemenea o tehnologie de tratare a acestor slamuri si prafuri industriale cu continut mediu si ridicat de fier prin fluxul aglomerare - furnale de capacitate mica. Acestea sunt mixate intr-o statie de dozare si de amestecare in omogenizator tubular dupa care sunt introduse pe fluxul de aglomerare a minereurilor. In aceasta varianta minereurile clasice au o pondere de maxim 20% restul fiind aceste deseuri feroase. Tehnologia de aglomerare difera de cea clasica prin conducerea regimului de sinterizare in domeniul oxidant in care temperatura stratului de topire al este de peste 1350 - 1400 °C la care este eliminat Zn, Cd si o parte de circa 20 % din Pb existent. Aglomeratul obtinut are o rezistenta mecanica relativ buna exprimata prin indicii : IRSID I_{20} - rezistenta la soc mecanic 35 - 45 % si I_5 de 18 - 27 %. Din cauza caracteristicilor mecanice de valoare medie se utilizeaza in furnale cu capacitatea de maxim.550 m³. Functionarea furnalelor difera de cele clasice prin parametri urmatoari :

- Productivitate mai mica 1,5 – 1,7 t fo./m³ x zi ef.
- Presiuna la gura de incarcare de 0,3 – 0,5 bar si temperaturi de cca. 750 – 850 °C pentru a favoriza volatilizarea elementelor Zn, Cd, alcalii.

Fonta produsa in aceste furnale are caracteristicile fontei de turnatorie dar mai contine unele elemente ca Cu 0,4 – 1 %, Pb 0,4 – 0,8 % si altele . Aceste elemente sunt acceptate pentru turnarea pieselor de fonta cu pereti grosi , deci > 20 mm producand imbunatatirea caracteristicilor mecanice si a aschiabilitatii.

Se mai cunoaste o tehnologie de tratare a acestor deseuri prafoase cu continut de fier care consta din realizarea de brichete autoreducatoare folosind praful de carbune sau de cocs ca adaos reductor. Acestea au dimensiuni intre 100 – 120 mm si dupe ce se intaresc timp de 24 de ore in mediu ambiant sunt topite in furnale de capacitate mica de cca. 30- 60 m³ folosindu-se cocs de calitate mai slaba. Fonta produsa are carateristicile fontei de turnatorie cu un continut ridicat de elemente neferoase compozitia fiind urmatoarea : Si 1,5 – 2,5 % , Mn 0,7 -1 % si Cu 0,6 - 1,2 %, Pb 0,5 – 1 % Ni 0,2 -,4 %.

Variantele tehnologice prezentate au dezavantajul unor investitii foarte mari si a unei eficiente economice reduse sau chiar care functioneaza cu pierderi dat fiind ca acestea realizeaza de fapt un serviciu de mediu pentru eliminarea acestor deseuri. Din acest motive ele s-au dezvoltat in tari cu o siderurgie puternica cum ar fi Japonia si Germania, Franta. Rolul acestor tehnologii este de a da o solutie pentru reducerea deseurilor feroase depozitate in halde sau chir consumul celor déjà depozitate in haldele existente.

Un alt dezavantaj al acestor variante tehnologice este consumul de combustibil pacura si cocs metalurgic care pe langa pretul de cost ridicat prezinta si dezavantajul generarii gazelor cu efect de sera in cantitati semnificative.

Avantajul principal al acestor tehnologii este ca ofera o solutie pentru toate deseurile feroase pulverulente generate indiferent de continutul de fier sau elemente neferoase.

Analiza acestor tehnologii care asigura tratarea ecologica a acestor tipuri de deseuri a permis sa se constate ca pentru tara noastra este o problema deosebit de importanta pentru ca exista o cantitatea foarte mare din acestea depuse in halde istorice si cantitati de ordinul a 1 - 2 sute de mii tone pe an care se genereaza continuu. Deasemenea analiza adus la constatarea ca este nevoie de o tehnologie relativ simpla deoarece nu se dispun de fonduri pentru realizarea de investitii de proportii mari care apoi sa fie sustinute financiar pentru a se realiza un serviciu de mediu. Aceste date duc la concluzia ca necesitatea stringenta de tratare a acestor deseuri poate fi realizata pe fluxuri industriale existente cu investitii mici pentru o clasa semnificativ mare din acestea.

Problema pe care o rezolva inventia este aceea :

- Elimina poluarea locala cu praf la manipulare prin transformarea deseurilor pulverulente in pelete , amestecul de pulberi fiind introdus pe o linie de peletizare clasica unde se fabrica pelete de dimensiuni mici 2 – 7 mm denumite – minipelete – cu sau fara adaos de liant si, si ofera o

rezistenta mecanica in stare uscata de cca. 1 – 2 kg./ peleta si o densitate in vrac de cca. 0,8 - 1.1 t/m³;

- Oferă caracteristici precise a minipelelelor pentru a fi utilizate fluxul de aglomerare prin tehnologia clasica deoarece imbunatateste spectrul granulometric al omogenizatului si permite fabricarea unui aglomerat de calitate superioara cu un continut mai mare de fier si de rezistenta mecanica mai buna;

Tehnologia, conform inventiei inlatura dezavantajele mentionate mai sus prin aceea ca :

- Conduce la cresterea continutului de Fe al stivei deoarece aceste amestecuri din care sunt fabricate minipelelele au de obicei continutul de Fe cu 3 – 5 % mai mare decat media amestecului de omogenizare folosit in productia curenta din parcul de minereruri . Astfel ponderea minipelelelor intr-o stiva de omogenizare poate fi de cc.a 0,5 - 2 % si pot duce la o crestere a continutului de Fe al stivei cu 0,015 – 0,35 %. Utilizarea acestora conduce la economii importante de minereuri bogate in fier, prin reducerea importului;
- Imbunatateste spectrul granulometric al omogenizatului si conduce la formarea unui aglomerat de calitate superioara deoarece minipelelele cresc ponderea clasei de nuclee din structura granulometrica a omogenizatului crud si are efect in cresterea permeabilitatii acestuia in procesul de sinterizare;
- Conduce la scaderea consumului de cocs praf cu 5 – 7 kg/ t.aglomerat si al consumului de energie electrica cu cca. 8 - 10 kW/ t. aglomerat;
- Reduce poluarea cu praf si a emisiei de CO₂ echivalente reducerii consumurilor de cocs praf si a energiei electrice;

Dezavantajul tehnologiei este limitarea cantitatii deseurilor odata cu cresterea continutului ridicat de elemente neferoase nocive otelului.

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

Tehnologia de tratare a deseurilor prafoase de oxizi de fier si steril conform inventiei sunt in prealabil stocate in bucarele **(1)** pe sorturi la care trebuie stiuta compozitia chimica si in special cea a elementelor neferoase nocive ca: Pb,Cu,Ni,Zn,Cd,etc. in baza careia se calculeaza o reteta in care aceste elemente sa nu depaseasca continutul similar din minereurile de fier consumate curent in fluxul de fabricatie al aglomeratului. Materialele deseu sunt extrase la fiecare buncar cu un extractor - dozator **(2)** care permite realizarea retetei calculate si depunerea

acestora pe banda (3). Functie de rezistenta mecanica necesara se poate adauga un liant pulverulent – bentonita, var – care se va stoca intr-unul din buncare si se adauga in reteta tot pe banda colectoare care le transporta la o toba de omogenizare rotativa (4) cu functia de a amesteca materialele si de a face adaosul a 70 - 80 % din umiditatea necesara pentru peletizare care se adauga printr-o teava cu duze de pulverizare (5) , la care viteza de rotatie si unghiul de inclinare sunt corelate pentru a se obtine un grad de omogenizare de cel putin 90 – 95 %. Materialul este trimis pe un peletizor cu taler inclinat (6) dar care se poate adopta si in variantele cu toba rotativa sau cu toba rotativa tronconica, care functioneaza cu o viteza periferica intre 1 – 1,7 m/s cu un unghi de inclinare de 45 - 52 ° pe care se face adaosul de apa necesar pentru formarea peletelor printr - o derivatie (7) in care este adugata prin picurare si pentru cresterea peletelor amplasata la $\frac{3}{4}$ din inaltimea talerului si o alta derivatie (8) prin care apa este pulverizata pe stratul de pelete aflat in miscare la baza talerului , la 100 -200 mm deasupra bordurii.Regimul de peletizare este controlat din unghiul de inclinare al talerului pentru a se putea obtine pelete cu dimensiuni de 3 – 7 mm denumite : minipelete. De pe talerul peletizorului , minipeletele (9) sunt deversate pe o banda transportoare (10) pentru stocarea in vrac intr-o hala cu ventilatie naturala (11) pentru a ajunge la umiditatea mediului ambiant timp de 24 – 48 h proces care duce la autointarirea lor.

Minipeletele sunt transportate in uzina de aglomerare **fig.nr.2.** pe cale auto , feroviara sau benzi transportoare unde sunt depozitate in buncare (1) in care sunt depozitate si celelalte componente ca : minereuri de fier si mangan si fondanti (2) – calcar si dolomita - de unde sunt dozate si transportate pe benzi si o masina de stivuire (3) le distribuie uniform cantitativ si pe toata lungimea pe o stiva de omogenizare (4) in care se realizeaza reteta pentru fabricarea aglomeratului. Deseurile feroase pulverulente si minipeletele pot fi in prealabil depozitate si amestecate intr-o stiva separata (5) in care se introduc cantitativ in baza unei retete de amestec prestabilite. Reteta tine cont de analiza chimica a fiecarei componente a stivei astfel incat continutul de elemente nocive neferoase sa nu depaseasca nivelul admis in masa de minereuri folosite pentru aglomerare conform normelor interne ale fiecarui producator de fonta si otel. Prezenta minipeletelor de granulatie 2 – 7 mm are ca efect imbunatatirea structurii granulometrice ale omogenizatului de minereuri si fondanti deoarece creste ponderea clasei de nuclee cu dimensiuni de peste 2,5 mm si favorizeaza granulara uniforma a omogenizatului cu efecte directe asupra permeabilitatii la gaze pe banda de aglomerare , uniformizarii fluxului de gaze , scurtarea timpului de microgranulare in tobele de amestec primar si secundar si deasemenea conduce la reducerea nivelului de poluare locala cu praf prin dispersarea la manipularea acestuia pe fluxul de procesare. Din stiva de omogenizare amestecul de materiale este luat cu o masina de reluare cu rotor cu cupe (6) de la care sunt transportate la buncare de dozare (7) unde se mai pot

adauga si alte materiale deseu , aglomeratul retur si cosul praf **(8)** care sunt deversate pe o banda unica si sunt introduse intr-o toba de amestec primar **(9)** pentru omogenizare si adaugarea unei cantitati de apa si apoi se introduc intr-o toba de amestec secundar **(10)** in care se adauga apa necesara pentru terminarea procesului de granulare . Omogenizatul granulat este trimis intr-un buncar de capacitate mica **(11)** din care este depus pe o banda de aglomerare clasica **(12)** prevazuta cu cuptor de aprindere a stratului de omogenizat **(13)** cu exhaustor pentru aspiratia gazelor **(14)** care sunt filtrate si evacuate la cos **(15)** . Aglomeratul este deversat de pe banda de aglomerare pe un concasor de dezintegrare a bucatilor mari **(16)** este sitat la cald si returul mai mic de 5 mm este recirculat in flux prin incarcarea in toba de amestec primar, iar aglomeratul mai mare de 5 mm este deversat pe o banda cu gratar metalic **(17)**. Pe acesta este racit cu aer furnizat de ventilatoare dupa care este sitat pe statia **(18)** de unde returul mai mic de 5 mm este recirculat la fel ca si returul cald. Aglomeratul mai mare de 5 mm este trimis pe fluxul de transport **(19)** catre sectia de furnale.

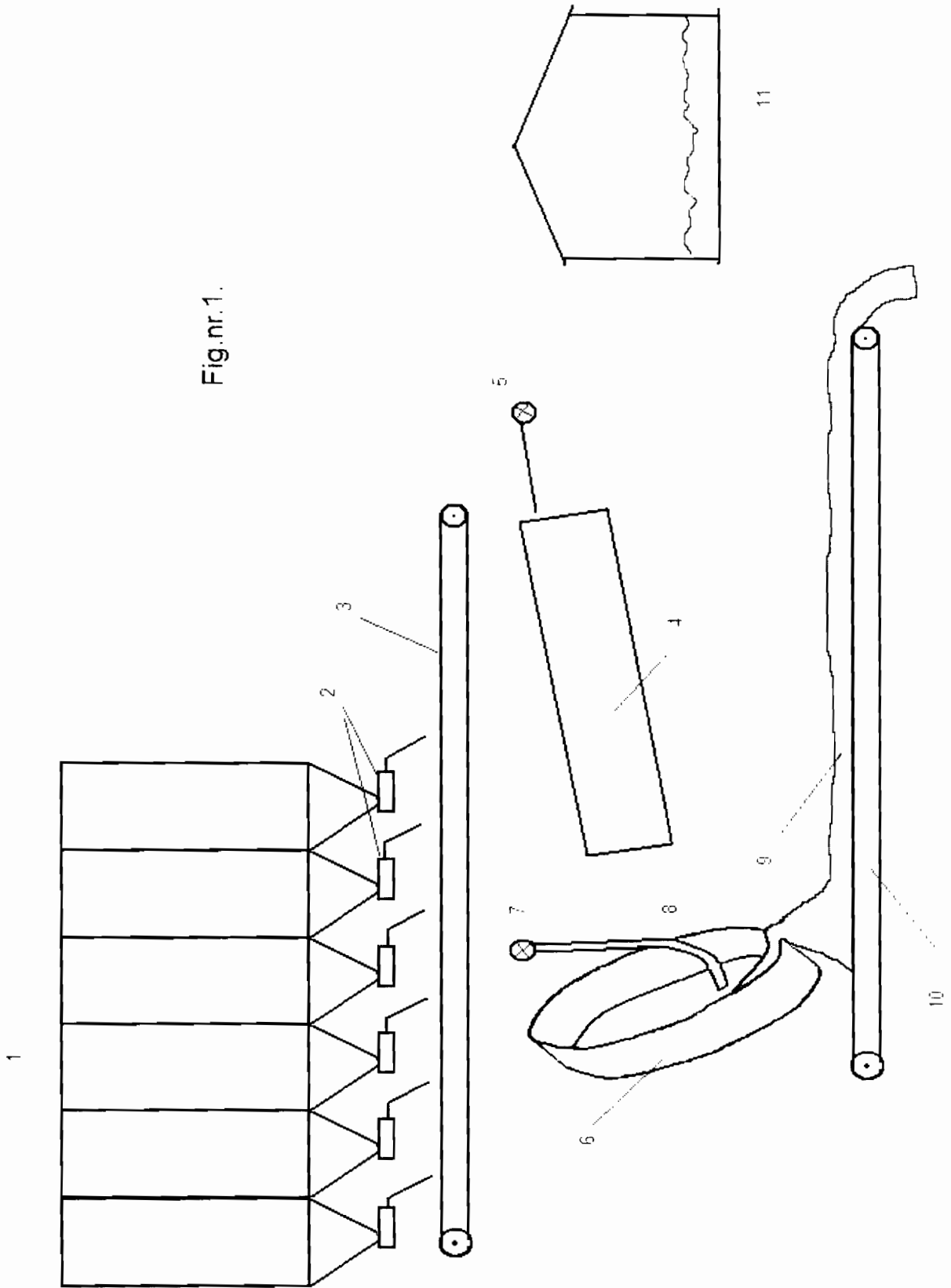
adauga si alte materiale deseu , aglomeratul retur si cosul praf (8) care sunt deversate pe o banda unica si sunt introduse intr-o toba de amestec primar (9) pentru omogenizare si adaugarea unei cantitati de apa si apoi se introduc intr-o toba de amestec secundar (10) in care se adauga apa necesara pentru terminarea procesului de granulare . Omogenizatul granulat este trimis intr-un buncar de capacitate mica (11) din care este depus pe o banda de aglomerare clasica (12) prevazuta cu cuptor de aprindere a stratului de omogenizat (13) cu exhaustor pentru aspiratia gazelor (14) care sunt filtrate si evacuate la cos (15) . Aglomeratul este deversat de pe banda de aglomerare pe un concasor de dezintegrare a bucatilor mari (16) este sitat la cald si returul mai mic de 5 mm este recirculat in flux prin incarcarea in toba de amestec primar, iar aglomeratul mai mare de 5 mm este deversat pe o banda cu gratar metalic (17). Pe acesta este racit cu aer furnizat de ventilatoare dupa care este sitat pe statia (18) de unde returul mai mic de 5 mm este recirculat la fel ca si returul cald. Aglomeratul mai mare de 5 mm este trimis pe fluxul de transport (19) catre sectia de furnale.

REVENDICARE

Tehnologie de tratare a deseurilor industriale feroase pulverulente **caracterizata prin aceea ca** deseurile sunt amestecate in baza unei retete care limiteaza continutul de elemente neferoase pana la nivelul normat pentru minereurile de fier uzual consumate , apoi sunt pelletizate pe un flux clasic de pelletizare la dimensiunile de 2 – 7 mm denumite - minipelete – cu o rezistenta de circa 1 - 2 kgf /peleta, pentru care nivel se poate folosi si adaosul de lianti , bentonita sau var , sunt uscate in mediul ambiant , dupa care sunt introduse in reteta de dozare a amestecului de omogenizare intr-un flux clasic de aglomerarea minereurilor de fier in care aceste minipelete , prin dimensiunile lor imbunatatesc spectrul granulometric al masei de minereuri de fier si fondanti prin cresterea ponderei clasei de nuclee cu dimensiuni mai mari de 2,5 mm care conduce la cresterea calitatii aglomeratului feros , scaderea consumurilor de energie electrica cu 4 - 12 kW/t aglomerat si al consumului specific de coacs cu 3 – 7 kg/t.aglomerat, cresterea productivitatii instalatiei si care pe intreg fluxul de manipulare produce scaderea cu 90 % a poluarii cu praf.

25

Fig.nr.1.



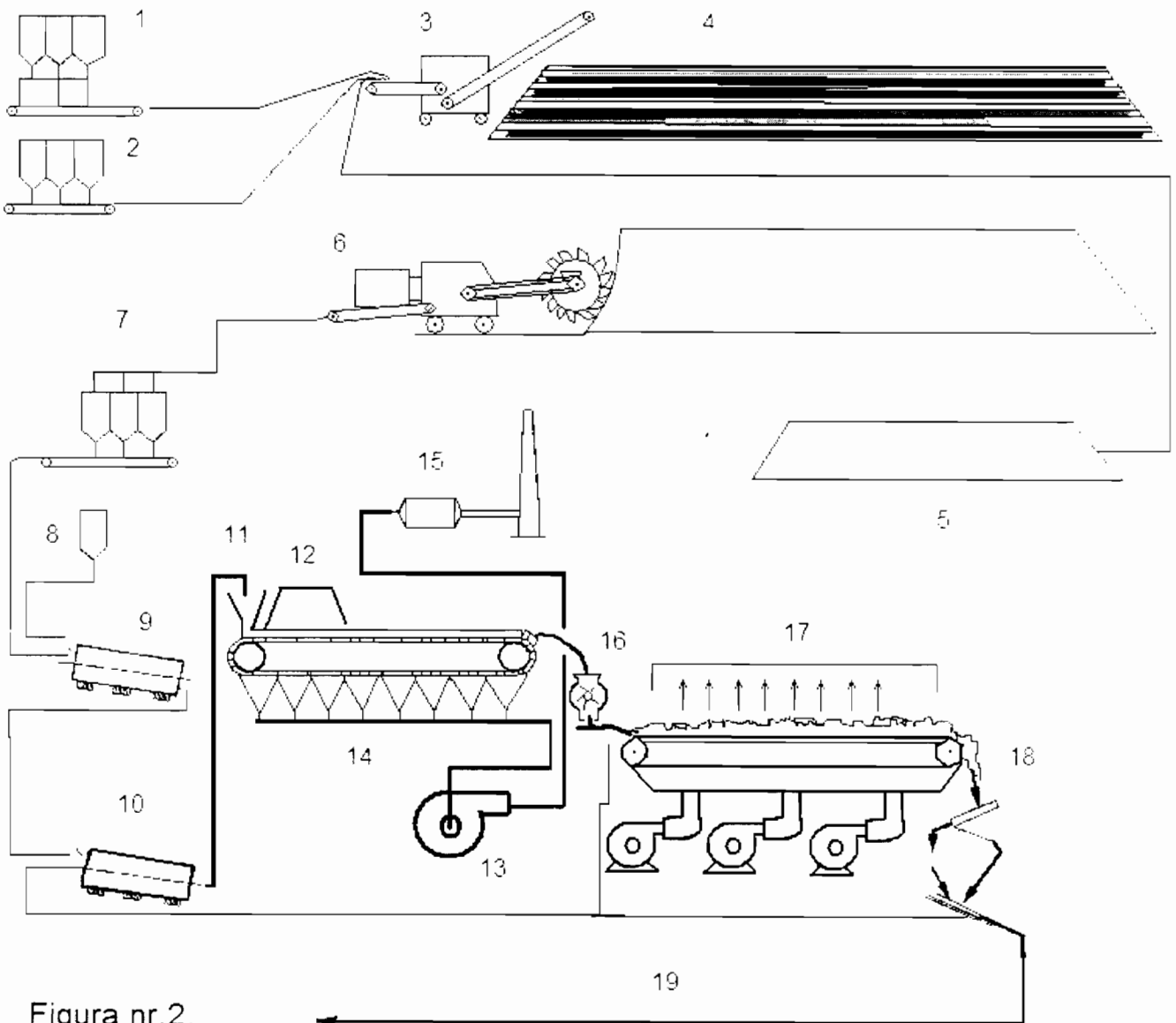


Figura nr.2.