



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00486

(22) Data de depozit: 16/08/2021

(41) Data publicării cererii:
30/12/2021 BOPI nr. 12/2021

(71) Solicitant:
• BODEA ANA, ȘOS.MANGALIEI, NR.99,
BL.S1B, SC.A, AP.30, CONSTANȚA, CT, RO

(72) Inventatori:
• BODEA ANA, ȘOS. MANGALIEI, NR.99,
BL.S1B, SC.A, AP.30, CONSTANȚA, CT, RO

(54) PRODUS PENTRU TRATAREA UNUI SOL ACID, INSTALAȚIE
ȘI PROCEDEU PENTRU OBTINEREA ACESTUIA
ȘI UTILIZAREA PRODUSULUI ASTFEL OBTINUT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un produs pentru tratarea unui sol acid, la o instalație în cadrul căreia se obține produsul și la un procedeu pentru obținerea produsului care pornește de la o materie primă constituită dintr-o substanță minerală utilă. Produsul conform invenției are următorul conținut exprimat în procente în greutate: 20...25% ștruvit rezultat din reacția dintre oxidul de Mg reactiv conținut în proporție de 20...25% într-un concentrat brucitic și ionii de fosfat și de amoniu conținuți în apele menajere reziduale, cu care este menținut în contact maxim 60 minute, 30...35% oxid de Ca, 1,5...2% microelemente de Co, Cu, Ni, Zn și B, restul de până la 100% fiind constituit din oxizi metalici cu dimensiunea granulelor de 0,04...3 mm. Instalația conform invenției este constituită dintr-un subsansamblu (A) pentru procesarea concentratului activat din calcare brucitice, un subsansamblu (B) pentru fabricarea produsului și unul sau mai multe vase (C) de reacție în pat fluidizat în care concentratul activat este adus în contact cu apa menajeră uzată. Procedeu conform invenției constă în prelucrarea unor calcare brucitice care cuprind mărunțirea în două trepte și apoi calcinarea lor, obținându-se un amestec de oxid de Mg reactiv, oxid de Ca, microelemente și alți oxizi metalici cu rol benefic în creșterea plantelor, iar prin utilizarea unui denutricator în pat fluidizat se asigură prelucrarea continuă a unor debite de apă menajeră reziduală prin care se recuperează aproximativ 90% din ionii de amoniu și fosfat din ape, obținându-se un produs cu rol de fertilizator și neutralizator al solurilor acide.

Revendicări: 11
Figuri: 4

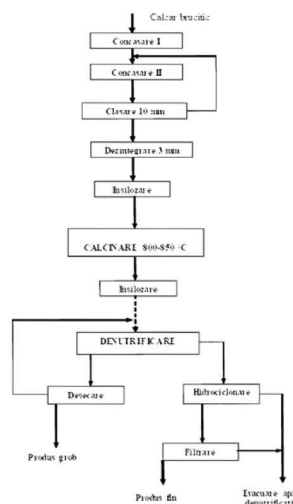


Fig. 1

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).



PENTRU INVENȚII ȘI MARCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. a 2021	486
Data depozit 16-08-2021	

DESCRIEREA INVENȚIEI

PRODUS PENTRU TRATAREA UNUI SOL ACID, INSTALAȚIE ȘI PROCEDEU PENTRU OBTINEREA ACESTUIA ȘI UTILIZAREA PRODUSULUI ASTFEL OBTINUT

Invenția se referă la un produs pentru tratarea unui sol acid, obținut în cadrul unei instalații prin aplicarea în cadrul acesteia a unui procedeu care pornește de la o materie primă constituită dintr-o substanță minerală utilă precum și la utilizarea produsului obținut.

Un produs care conține ioni de magneziu, fosfat și de amoniu, poartă denumirea de „ștruvit” reprezentând hexahidratul de amoniu și magneziu, având formula chimică: $(\text{NH}_4)\text{Mg}(\text{PO}_4) \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$. Acest produs se poate obține în mod dirijat, din toate tipurile de reziduuri lichide sau solide care conțin ioni de fosfat și amoniu, în prezența ionilor de magneziu care se pot găsi în ape sau provin din disocierea diverselor săruri de magneziu, cum ar fi oxidul, hidroxidul sau clorura de magneziu care sunt solubile în mediu apos.

În general, compusul format este greu solubil, de culoare albă, alb-gălbuie sau alb-maronie, cu densitatea specifică de $1,7 \text{ kg/dm}^3$ și greutatea moleculară 245,41 g.

Reacția de precipitare este:



În condițiile în care are loc precipitarea, mai sunt îndepărtate din apele reziduale, parțial, prin coprecipitare sau adsorbție, numeroase elemente chimice precum Hg, Ag, Pb, Al, Fe, Mn, Zn. De asemenea, în aceleași condiții, precipită și ionii de arsen, dar sub formă de AsO_4^{3-} .

Produsul de solubilitate indică de asemenea o solubilitate foarte mică a ionilor de amoniu și fosfat reziduali care rămân în soluție:

$$P_s = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{NH}_4^+] \cdot [\text{PO}_4^{3-}] = 2,5 \cdot 10^{-13}$$

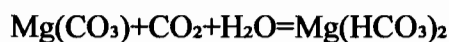
Concentrația reziduală a ionilor de amoniu și fosfat este de aproximativ $1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$, dar în condiții industriale nu s-au obținut concentrații reziduale mai mici de 0,1 mg/l.

De asemenea, raportul dintre ionii de amoniu și fosfat trebuie să fie de 18:95 corespunzător stoechiometriei reacției de precipitare. Orice abatere de la acest raport duce la rămânerea în apă a reactivului care se găsește în exces.

Magneziul necesar precipitării nu trebuie adăugat ca și reactiv de precipitare. Dizolvarea magneziului are loc doar în mică măsură datorită solubilității:

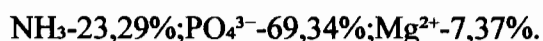
$$P_s = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{+2}] = 2,6 \cdot 10^{-5}$$

Produsul de solubilitate permite o solubilitate a magneziului de 0,005 mol/l. Magneziul se dizolvă în proporție mai mare ca urmare a reacției cu dioxidul de carbon:



Ștruvitul care se formează în aceste reacții, în cazul în care nu este contaminat cu metale grele, poate fi utilizat cu succes ca și îngrășământ chimic cu fosfor și amoniu.

Compoziția chimică a ștruvitului pur este:



Sunt cunoscute produse pentru ameliorarea și fertilizarea solului care provin din prelucrarea apelor menajere reziduale, de unde, ionii de fosfat și de amoniu denumiți și nutrienți, sunt precipitați prin adăugarea diferitelor săruri de magneziu, sub forma fosfatului dublu de amoniu și magneziu, compus cunoscut sub denumirea de ștruvit. Produsul obținut în formă granulară, cu granule cuprinse între 0,5-1 mm în cantități anuale de 500-550 kg/ha este folosit ca atare sau în amestec cu diferite îngrășăminte complexe pe bază de fosfați, în fertilizarea solurilor.

Dezavantajele acestor produse constau în aceea că ele conțin numai ștruvit și îndeplinesc doar rol de fertilizator, pentru creșterea eficienței sale, fiind necesar adaosul de îngrășăminte complexe. (<http://www.stowa-selectedtechnologies.nl> – 27.08.2006).

Sunt cunoscute instalații în cadrul cărora sunt obținute produse pe bază de ștruvit, care cuprind un reactor vertical cilindric cu pat fluidizat, în care se obține acest produs. Instalația, cuprinde decantoare de fermentare anaerobă, filtru pentru desecarea nămolului obținut, pompe centrifugale, silozuri pentru oxid de magneziu și hidroxid de sodiu, reactor vertical pentru denutricare, separator pentru ștruvit și siloz de depozitare a acestuia. Capacitatea zilnică de prelucrare cu două reactoare verticale este de 45.000 m³/zi.

Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că au o construcție relativ complicată și necesită capacități relativ mari de depozitare a apei uzate pentru a asigura funcționarea în flux continuu, controlul PH-ului necesită o atenție specială, iar gradul de coroziune al reactorului trebuie atent monitorizat. Pentru obținerea fertilizatorului pe bază de ștruvit, se utilizează ca sursă de ioni de magneziu, hidroxidul de magneziu, o substanță la fel de scumpă ca și produsul final rezultat și de asemenea, în calitate de regulator de pH a soluției, se dozează o altă substanță chimică, respectiv hidroxidul de sodiu. Un alt dezavantaj îl reprezintă timpul îndelungat de retenție a apei uzate în reactor (cca.10 zile), timp necesar pentru cristalizarea și depunerea ștruvitului sub formă granulară, cu particule cuprinse între 0,5-1 mm.

Sunt cunoscute procedee pentru obținerea în cadrul unei instalații a unui produs pe bază de ioni de magneziu, ioni de amoniu și ioni fosfat.

Prin *procedeul* japonez menționat în materialul documentar, (<http://www.stowa-selectedtechnologies.nl> – 27.08.2006) apele rezidual menajere reprezentând apa filtrată de la filtrarea nămolului, cu concentrații de nutrienți de 100-150 mg/l PO₄³⁻ și 100-110 mg/l NH₄ este

introdusă într-un reactor cilindric vertical cu pat fluidizat. Pentru realizarea raportului molar Mg/P de 1, în reactor se adaugă hidroxid de sodiu. Timpul de retenție este în jur de 10 zile, timp în care, ștruvitul format se obține în formă granulară cu mărimea granulelor de 05-1 mm, iar eficiența procesului de recuperare a nutrienților (ionii de fosfat și de amoniu) din apele menajere reziduale este de peste 90%.

Dezavantajele acestor procedee constă în aceea că utilizează în procesul de cristalizare a ștruvitului, substanțe chimice pure, relativ scumpe, timp mare de reacție pentru obținerea ștruvitului și obținerea unui produs final cu domeniu restrâns de utilizare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invențiile din grupul de invenții, constă în creșterea activității de neutralizare și fertilizare a unui sol acid în condițiile în care se impune echilibrarea conținuturilor de microelemente, în special cupru, zinc, cobalt, nichel, seleniu, aflate în stare naturală în produsul cu care este efectuată tratarea solului acid. Procedul îndepărtării din apă sub formă de ștruvit a nutrienților, utilizând minerale care pot elibera ioni de magneziu, cum este dolomitul sau brucitul s-a dovedit a fi foarte avantajoasă deoarece din punct de vedere tehnologic este suficientă trecerea apei contaminate peste un pat de material conținând aceste minerale.

Ca urmare a unor încercări de laborator și pilot, în ceea ce privește obținerea unei materii prime cu minimum de 20%MgO, 35%CaO, oxizi de mangan, aluminiu, titan, sodiu, potasiu, fosfor, fier, siliciu, în condițiile în care în mod natural există și o concentrație de 2% microelemente, materia primă este constituită fie din subprodusul bogat în carbonat de calciu rezultat în faza de concetrare pneumatică secundară la care este supus o parte din materialul grob ce este în prealabil măcinat, din cadrul unui procedeu de procesare a calcarului brucitic în vederea obținerii unui concentrat de magneziu cu o puritate de minim 98%, fie dintr-un subprodus bogat în carbonat de calciu rezultat de la filtrarea produsului rezidual de la faza de solubilizare cu bioxid de carbon finală din procesarea calcarului brucitic, fie din produsul obținut în urma calcinării la o temperatură de 800-850°C, a materialului rezultat în urma dezintegrării cu o dimensiune de 0-3 mm. (Buletin Oficial de Proprietate Industrială, nr.7/2006 – Bodea Ana, „Procedeu de prelucrare a unor calcare brucitice și instalația aferentă”, Brevet invenție nr.121554/3.11.2007).

În acest mod sunt asigurate concentrațiile de oxid de magneziu și de calciu și respectiv microelemente sub formă stabilă.

De asemenea, în mod surprinzător s-a găsit că oricare dintre materiile prime sau amestecuri ale acestora în orice proporții, pot fi supuse unui tratament cu ioni de fosfat și amoniu prezenți de preferință în apele reziduale menajere, rezultând ștruvit, cu o concentrație de cca.20-30%, precum și o concentrație de 70-80% CaO și 1-2% microelemente, restul de până la 100% fiind constituit din oxizi de mangan, aluminiu, titan, sodiu, potasiu, fosfor, fier, siliciu.

De asemenea, s-a constatat că prezența microelementelor conduce la realizarea unor nuclee de cristalizare, astfel încât, cristalele obținute, au formă și dimensiuni asemănătoare cu masa ștruvitului.

Produsul conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai înainte, prin aceea că are un conținut de ștruvit de 20-25% în greutate, rezultat din reacția dintre oxidul de magneziu reactiv conținut în proporție de 20-25% în greutate într-un concentrat brucitic și ionii de fosfat și de amoniu conținuți în apele menajere reziduale cu care este menținut în contact până la maximum 60 de minute, precum și 30-35% oxid de calciu, 1,5-2% microelemente restul de până la 100% fiind constituit din oxizi metalici atât, microelementele cât și oxizii aparținând concentratului brucitic a cărui dimensiune a granulelor este de 0,04 până la 3mm.

Un alt obiect al invenției, constă în aceea că, microelementele în principal constau din cobalt, cupru, nichel, zinc, bor.

Un alt obiect al invenției, constă în aceea că oxizii metalici constau din 38-48,5% oxizi de mangan, aluminiu, titan, sodiu, potasiu, fosfor, fier, siliciu, constând în preferință din 0,42%SiO₂; 0,01%TiO₂; 0,03%Al₂O₃; 0,02%MnO; 0,13%Fe₂O₃; 0,09%Na₂O; 0,06%K₂O; 0,18%P₂O₅.

Un alt obiect al invenției, constă în aceea că este un produs polidispers, are o dimensiune a granulelor de 0,04-3 mm, o densitate medie de 2,26 kg/dm³, umiditatea 3%, este un produs greu solubil în apă la temperatura mediului ambient și are o culoare alb-gălbuie sau alb-maronie.

Instalația conform invenției, în cadrul căreia este obținut produsul, înlătură dezavantajele arătate mai înainte, prin aceea că subansamblul pentru procesarea concentratului activat din calcarul brucitic amintit, este montat în legătură cu un subansamblu pentru fabricarea produsului care are în componență un dozator vibrant care asigură alimentarea cu debite prestabilite a unuia sau mai multor vase de reacție în pat fluidizat în care concentratul activat este adus în contact cu apa menajeră uzată, fiecare vas C, fiind format din niște mantale 16 și 17 cilindrică superioară și tronconică inferioară, într-o cameră a superioară delimitată de către mantaua 16 cilindrică superioară, fiind plasată axial cu o conductă 18 de alimentare cu concentrat activat al cărei capăt b inferior, este situat într-un strat fluidizat care conține concentrat activat menținut într-un coș 19 a cărui perete c inferior este constituit dintr-o placă perforată în dreptul căreia este dispusă o pâlnie 10 de alimentare cu apă menajeră uzată, dintr-o conductă 21, un perete d cilindric lateral al coșului 19 fiind în contact cu perețele c inferior printr-un ghidaj e circular inferior și fiind solidarizat superior de niște bare 22 și 23 plasate diametral opus care iese în exteriorul unui perete 24 superior al vasului C, conducta 21 străbătând mantaua 17 inferioară și pătrunzând într-o cameră f inferioară, delimitată de către mantaua 17 inferioară, camera f inferioară putând fi pusă în comunicare cu exteriorul printr-un robinet 25, montat într-un gât g cilindric al mantei 17 inferioare, în imediata apropiere al peretelui 24 superior, de mantaua 16 superioară, fiind raordată o țevă 26 scurtă, fixată tangențial de un hidrociclon 27, din care, pe la un capăt i inferior, este evacuat ștruvitul care este trecut printr-un filtru 28 cu tambur, cu depresiune, în dreptul robinetului 25 fiind dispusă o conductă 29 situată deasupra unui ciur 30 vibrant, produsul gros fiind preluat din ciur 30 și condus într-un uscător 32 din care produsul este transportat într-un siloz 34.

Un alt obiect al invenției, constă în aceea că produsul fin din filtrul 28 cu tambur cu depresiune, este preluat și deversat de către jgheab 31 montat între ciur 30 și uscător 32, apa

rezultată din filtru 28, fiind transportată printr-o conductă 36 până într-o altă conductă 37, aflată în legătură cu capătul h al hidrociclonului 27, iar apa colectată de la ciur 30 este preluată printr-o altă conductă 38 și introdusă în conducta 21 prin care este vehiculată apa uzată.

Un alt obiect al invenției, constă în aceea că ciurul 30 vibrant are o mărime a suprafeței ochiurilor de desecare cuprinsă între 0,9-1,5 mm.

Procedeul conform invenției, aplicat în cadrul instalației pentru obținerea produsului, înlătură dezavantajele arătate mai înainte, prin aceea că calcarul brucitic supus concasării primare, are o umiditate de până la 3% și conține 23,18%MgO; 33,12%CaO; 0,42%SiO₂; 0,01%TiO₂; 0,03%Al₂O₃; 0,02%MnO; 0,13%Fe₂O₃; 0,09%Na₂O; 0,06%K₂O; 0,18%P₂O₅, restul de până la 100%, adică 42,28%, reprezentând pierderi la calcinare, iar concentratul brucitic obținut în urma calcinării amintite, conține întreaga cantitate de MgO reactiv și CaO, acest concentrat brucitic, fiind răcit până la o temperatură de 50-60°C și depozitat, după care este dozat în vederea supunerii unei faze de denutricare în contact cu mediu constituit din ape uzate menajere care conțin ioni de amoniu 150-200 mg/l și ioni fosfat 80-100 mg/l, raportul dintre debitul de concentrat calcinat și cel de apă menajeră reziduală fiind cuprins între 2/1 până la 2,2/1, timpul de contact fiind de până la 60 de minute și de preferință este de 20-30 de minute, în condițiile în care alimentarea cu concentrat calcinat este gravitațională, iar cea cu apă uzată este în contracurent cu o viteză ascensională cuprinsă între 0,0012-0,03 m/s, ștruvitul obținut în pat fluidizat având dimensiunea granulelor de 0,3-3 mm sunt supuse unei desecări în prezența unui câmp vibrator după care, sunt uscate până la umiditate de până la 3% la o temperatură de 100-150°C timp de 15-20 de minute, iar produsul fin rezultat în urma desecării este reintrodus în circuitul de apă menajeră reziduală, particule de ștruvit mai mici ca 0,3 mm, fiind supuse hidrociclonării din care produsul fin este supus unei filtrări în prezența unei depresiuni de 0,8-0,9 bar și amestecat în final cu produsul grob rezultat în urma desecării.

Un alt obiect al invenției constă în aceea că oxidul de magneziu din concentratul brucitic, conține 5-7% în greutate, granule cu o dimensiune mai mică de 40 de microni care formează centri de cristalizare ai ștruvitului în pat fluidizat, după care are loc formarea unei mase de reacție între amestecul polidispers în care oxidul de magneziu reactiv se află legat de granule cu dimensiuni mai mari de 40 de microni, iar partea din amestec constituită din amestec de apă și particule de ștruvit cu dimensiunea mai mică de 0,3 mm și cu viteza limită de cădere mai mică decât viteza ascensională a curentului de apă uzată sunt antrenate către suprafață și supuse fazei de hidrociclonare și filtrare amintite.

Produsul conform invenției este utilizat pentru neutralizarea solurilor acide cu un pH de 4,5-5,5 concomitent cu fertilizarea acestor soluri.

Utilizarea produsului conform invenției cuprinde împrăștierea pe solul acid concomitent cu aratul acestuia, a unei cantități de 400-500 kg/ha, acest tratament fiind făcut timp de 2-4 sezoane agricole.

Instalația, procedeul și utilizarea produsului conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- asigură obținerea unui produs complex cu rol de fertilizator și neutralizator al solurilor acide, cu aport natural de microelemente și oxizi de metale necesari metabolismului plantelor;
- reduce costurile de producție prin aceea că nu este necesar adaosul de substanțe chimice reglatoare de pH în procesul de cristalizare a ștruvitului și nu necesita nici adaosul de microelemente necesare îmbogățirii solurilor acide;
- permite tratarea în flux continuu a debitelor de apă menajeră reziduală, încărcată cu ioni poluanți de amoniu și fosfat care de obicei nu se pot recupera din apele poluate, decât prin aplicarea unor procedee costisitoare și deci neconvenabile;
- se asigură o creștere a eficienței procesului de valorificare a calcarelor brucitice prin tratarea în mai multe etape înălțuite a acestora, cu rol benefic atât în epurarea apelor menajere reziduale cât și la fertilizarea și reducerea acidității solurilor acide a căror suprafață este în creștere, datorită creșterii gradului de poluare a atmosferei cu emisii de bioxid de sulf și bioxid de carbon.

Se dau în continuare, exemple de realizare a invențiilor din cadrul grupului de invenții în legătura cu fig.1, fig.2, fig.3 și fig.4, care reprezintă:

- fig.1 – Schema succesiunii fazelor din cadrul procedeeului de obținere din calcar brucitic a unei materii prime care conține oxid de magneziu, oxid de calciu, microelemente și oxizi metalici;
- fig.2 – Schema instalației de obținere a produsului fertilizator;
- fig.3 – Denutrificatorul;
- fig.4 – Interdependența dintre criteriile hidrodinamice Li, Re și log Ar.

Produsul conform invenției, în condițiile în care se pornește de la calcar brucitic și după dezintegrare rezultă particule cu o dimensiune de 0-3 mm, care sunt supuse calcinării la o temperatură de 800-850°C, o materie primă care conține în ponderea cea mai mare carbonat de calciu, hidroxid de magneziu, cuprinde 25% MgO, 1,5% microelemente constând din cobalt, cupru, nichel, zinc, bor, oxizi metalici de mangan, aluminiu, titan, sodiu, potasiu, fosfor, fier, siliciu și restul CaO. Această materie primă, adusă în contact cu apă menajeră reziduală, conținând ioni de amoniu și fosfat în următoarele concentrații: $\text{NH}_4^+=200 \text{ mg/dm}^3$, $\text{PO}_4^{3-}=80 \text{ mg/dm}^3$, formează ștruvit aflat într-o pondere de 25% asociat cu 1,5% microelemente și restul de până la 100%, oxizi de calciu și oxizi de alte metale. Produsul are o culoare albă, alb-gălbuie sau alb-maronie cu miros specific conținutului de ioni de amoniu, este greu solubil în apă și are o densitate specifică de 1,7 kg/dm³.

Procedeul conform invenției cuprinde o concasare primară a unui calcar brucitic a cărui compoziție este redată în tabelul 1, iar umiditatea calcarului brucitic este de până la 3%.

Rezultatele analizei chimice generale pe proba de calcar brucit (elemente de bază)

Tabelul 1

ELEMENTUL	LD	UM	VALORI
SiO ₂	0,01	%	0,42
TiO ₂	0,01	%	0,01
Al ₂ O ₃	0,01	%	0,03
MnO	0,01	%	0,02
Fe ₂ O ₃	0,01	%	0,13
MgO	0,01	%	23,18
CaO	0,01	%	33,12
Na ₂ O	0,01	%	0,09
K ₂ O	0,01	%	0,06
P ₂ O ₅	0,05	%	0,18
P.C.	0,10	%	42,28

Ca urmare a acestei concasări primare, rezultă granule de calcar brucitic cu dimensiuni de până la 40 mm.

Apoi urmează o concasare secundară a materialului rezultat din concasarea primară, astfel încât rezultă un amestec polidispers cu o granulație cuprinsă între 0-10 mm. Această fază de concasare este în circuit închis cu o fază de clasare volumetrică la 10 mm, care face un control al materialului, astfel încât, granulele mai mari de această dimensiune sunt recircuite în alimentarea concasării secundare, iar cele mai mici, sunt dirijate spre faza următoare.

Întreg amestecul de material cu dimensiuni cuprinse între 0-10 mm este supus mărunțirii prin dezintegrare mecanică până la dimensiunea de 3mm, caz în care se realizează și o dezasociere a particulelor de brucit din masa de material brut.

Granulele de calcar brucitic provenind din dezintegrare sunt însilozate în condițiile mediului ambiant.

În continuare, acestea sunt dozate de preferință la un debit de 50-100 t/h, în vederea alimentării cu cantitatea predeterminată, care este supusă unei faze de calcinare, ce are loc la o temperatură de 800-850°C, până când, la eliberarea apei și degajarea de bioxid de carbon, brucitul se transformă în oxid de magneziu reactiv, iar carbonatul de calciu se transformă în oxid de calciu, ambii oxizi fiind regăsiți în prezența microelementelor redată în tabelul 2.

Rezultatele analizei chimice generale pe proba de calcar brucitic(microelemente)

Tabelul 2

ELEMENTUL	LD	UM	VALORI
Li	0,2	ppm	0
Be	0,2	ppm	0

V	1	ppm	5
Cr	0,1	ppm	1,9
Co	0,5	ppm	29,3
Ni	0,5	ppm	2,7
Cu	0,1	ppm	14,2
Zn	1	ppm	42
As	0,1	ppm	0
Rb	0,1	ppm	0,2
Sr	1	ppm	86
Y	0,1	ppm	1,1
Zr	1	ppm	11
Nb	0,1	ppm	0,6
Mo	0,1	ppm	0,3
Cd	0,1	ppm	0,4
Sn	0,4	ppm	3,6
Sb	0,5	ppm	0,5
Te	0,01	ppm	0
Cs	0,1	ppm	0
Ba	1	ppm	10
W	0,25	ppm	0
Pb	1	ppm	15
Bi	0,1	ppm	0,1
Th	0,1	ppm	0,4
U	0,1	ppm	0,4
Tl	0,2	ppm	0
Ga	0,1	ppm	0
Se	0,1	ppm	0,1

Pierderile la calcinare reprezentând 35-45% și constând din apă și bioxid de carbon, au fost confirmate și prin analiza termodiferențială a calcarului brucitic.

Bioxidul de carbon rezultat în urma fazei de calcinare, poate fi recuperat într-un mod în sine cunoscut, pentru a nu fi poluat mediul exterior, ceea ce nu face obiectul procedurii, conform invenției.

Concentratul calcinat, este preluat de către un transportor melcat deschis, în vederea răcirii și deversat la o temperatură de 50-60°C într-un siloz.

Din faza de însilozare, concentratul calcinat este preluat și dozat în vederea supunerii unei faze de denutricare, în cadrul căreia, este adus în contact cu un mediu constând din ape menajere

reziduale care conțin: $\text{NH}_4^+=150-200 \text{ mg/dm}^3$ și $\text{PO}_4^{3-}=80-100 \text{ mg/dm}^3$. Raportul dintre debitul de concentrat calcinat și cel de apă menajeră reziduală, are valori cuprinse între 2:1 și 2,21:1.

Timpul de contact este până la 60 de minute și de preferință este 20-30 de minute, în condițiile în care, alimentarea cu concentrat calcinat este gravitațională, iar cea cu apă menajeră uzată, este în contracurent, cu o viteză ascensională redată în tabelul 3, în care sunt prezentate valorile care caracterizează principalii parametri tehnici ai fazei de denitrificare.

Parametri tehnici proiectați ai denitrificatorului

Tabel 3

PARAMETRU	UM	DEBIT APĂ UZATĂ [m^3/zi]				
		500	1000	1500	2000	2500
Consum concentrat activ	kg/zi	1041,7	2083,3	3125,0	4166,7	5208,3
	kg/oră	43,4	86,8	130,	173,6	217,0
Suprafața patului fluidizat	m^2	0,19	0,39	0,58	0,77	0,96
Raza pat	m	0,22	0,35	0,43	0,50	0,55
Viteza ascensională	m/s	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
D1/D2=3						
Raza	m	0,74	1,05	1,29	1,49	1,66
Suprafața	m^2	1,74	3,47	5,21	6,94	8,68
Viteza ascensională	m/s	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
d	m	0,000041	0,000041	0,000041	0,000041	0,000041
D1/D2=4						
Raza	m	0,99	1,40	1,72	1,98	2,22
Suprafața	m^2	3,09	6,17	9,26	12,35	15,43
Viteza ascensională	m/s	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019
d	m	0,000027	0,000027	0,000027	0,000027	0,000027
D1/D2=5						
Raza	m	1,24	1,75	2,15	2,48	2,77
Suprafața	m^2	4,82	9,65	14,47	19,29	24,11
Viteza ascensională	m/s	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
d	m	0,000021	0,000021	0,000021	0,000021	0,000021
D1/D2=6						
Raza	m	1,49	2,10	2,58	2,97	3,33
Suprafața	m^2	6,94	13,89	20,83	27,78	34,72
Viteza ascensională	m/s	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
d	m	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018
D1/D2=7						
Raza	m	1,74	2,45	3,01	3,47	3,88
Suprafața	m^2	9,45	18,90	28,36	37,81	47,26

Viteza ascensională	m/s	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
d	m	0,000016	0,000016	0,000016	0,000016	0,000016

În care: D1 reprezintă diametrul părții cilindrice a vasului de reacție C, D2 reprezintă diametrul opus coșului cilindric 19, iar d este dimensiunea medie a granulelor antrenate în partea superioară a vasului de reacție C.

După cum se constată în analiza valorilor parametrilor prezentați în tabelul 3, în cadrul fazei de denutricare, are loc o declanșare a procesului de formare a centrilor de cristalizare a ștruvitului prin intrarea în reacție a particulelor ultrafine de oxid de magneziu cu dimensiuni mai mici de 40 de microni care reprezintă 5-7% din cantitatea totală de calcar brucitic, după care are loc creșterea cristalelor și imediat, formarea unei mese de reacție între amestecul polidispers în care oxidul de magneziu reactiv se află legat de particule fine de ștruvit cu dimensiunea mai mică de 0,3 mm și cu viteza limită de cădere mai mică decât viteza ascensională a curentului de apă menajeră uzată, este supusă unei hidrociclonări, în vederea recuperării la partea inferioară a produsului fin și la partea superioară, a apei denutricate.

Faza de denutricare, are loc în condițiile în care, parametrii zonei de clarificare, pentru sedimentarea în orice regim de curgere, viteza de sedimentare se calculează, pornind de la formula (1):

$$Ar = Ga \cdot \frac{\Delta\rho}{\rho_m} = \frac{Re^2}{Fr} \cdot \frac{\rho - \rho_m}{\rho_m} = \frac{d^3 \cdot (\rho - \rho_m) \cdot \rho_m \cdot g}{\eta_m^2} \quad (1)$$

în care:

d – diametrul particulei, m;

ρ – densitatea particulei, kg/m³;

ρ_m – densitatea mediului, kg/m³;

Ga – criteriul Galileu;

Fr – criteriul (cifra) Froode;

η_m - vâscozitatea dinamică a mediului, N·s/m²;

g – accelerația gravitațională, m/s².

Din niște nomograme (a) și (b), reprezentate în figura 4 și care reprezintă interdependența dintre criteriile hidrodinamice Li, Re și log Ar, se calculează viteza de sedimentare a particulelor în funcție de dimensiunea acestora, reieșind parametri redați în tabelul 4.

Tabelul 4

d [m]	Ar	Li	ω_{sed} [m/s]
----------	----	----	-------------------------

0,000001	1,60258 x 10 ⁻⁰⁵	3,99664 x 10 ⁻⁰⁹	4,02104 x 10 ⁻⁰⁵
0,000002	0,000128207	4,48268 x 10 ⁻⁰⁸	9,00089 x 10 ⁻⁰⁵
0,000003	0,000432698	1,84355 x 10 ⁻⁰⁷	0,000144209
0,000004	0,001025654	5,02782 x 10 ⁻⁰⁷	0,00020148
0,000005	0,00200323	1,09485 x 10 ⁻⁰⁶	0,00026115
0,000006	0,003461582	2,06775 x 10 ⁻⁰⁶	0,000322804
0,000007	0,005496863	3,53977 x 10 ⁻⁰⁶	0,000386158
0,000008	0,008205231	5,63926 x 10 ⁻⁰⁶	0,000451004
0,000009	0,011682838	8,50386 x 10 ⁻⁰⁶	0,000517184
0,00001	0,016025841	1,22799 x 10 ⁻⁰⁵	0,000584572
0,00002	0,128206728	0,000137733	0,001308536
0,00003	0,432697706	0,000566443	0,002096484
0,00004	1,02565382	0,001544826	0,002929091
0,00005	2,003230118	0,00336398	0,003796565
0,00006	3,461581644	0,006353279	0,004692875
0,00007	5,496863444	0,010876142	0,005613899
0,00008	8,205230564	0,017326937	0,006556624
0,00009	11,68283805	0,026128605	0,00751874
0,0001	16,02584094	0,037730753	0,008498419
0,0002	128,2067276	0,423192129	0,019023286
0,0003	432,6977055	1,740427142	0,030478362
0,0004	1025,65382	4,74656783	0,042582671
0,0005	2003,230118	10,3360205	0,055193863
0,0006	3461,581644	19,52081553	0,068224285
0,0007	5496,863444	33,41757152	0,081613994
0,0008	8205,230564	53,23800851	0,095319174
0,0009	11682,83805	80,28163772	0,109306271
0,001	16025,84094	115,9299028	0,123548695
0,002	128206,7276	1300,282093	0,276557558
0,003	432697,7055	5347,562234	0,443089665

Faza de denitrificare are loc în condițiile în care coexistă o zonă de îngroșare a ștruvitului constituită din calcar brucitic epuizat, plasată inferior, o zonă de limpezire a apei uzate denitrificate plasate superior și o zonă de separare plasată median a căror rapoarte între diametre sunt redată în tabelul 3, în condițiile în care s-au avut în vedere realizarea denitrificării în pat fluidizat, în condițiile realizării unor valori ale parametrilor caracteristici, redată în tabelul 5.

Principalii parametri funcionali

Tabelul 5

PARAMETRU	UM	DEBIT APĂ UZATĂ [m ³ /zi]				
		500	1000	1500	2000	2500
Consum	kg/zi	1041,7	2083,3	3125,0	4166,7	5208,3
	kg/oră	43,4	86,8	130,2	173,6	217,0
Timp reacție	Sec	3600	3600	3600	3600	3600
Rază pat	m	0,25	0,35	0,43	0,50	0,55
Suprafață pat	m ²	0,19	0,39	0,58	0,77	0,96
Volum pat	m ³	0,039	0,078	0,118	0,157	0,196
Înălțime pat	m	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204

Instalația conform invenției, în cadrul căreia este aplicat procedeul cuprinde un subansamblu A pentru procesarea concentratului activat din calcar brucitic și un subansamblu B pentru fabricarea produsului. Subansamblul A este constituit din niște concasoare 1 și 2 cu fălci anterior și posterior, având posibilități de reglare privind evacuarea materialului concasat până la 40 mm și respectiv până la 10 mm unite între ele prin intermediul unui jgheab înclinat, nereprezentat în figură.

Concasorul 2 este în legătură prin intermediul unui alt jgheab înclinat, nereprezentat în figură, cu un ciur 3 vibrant cu dimensiunea suprafeței ochiurilor de clasare de 10 mm din care refuzul este condus prin intermediul unei benzi transportoare 4, până la jgheabul de alimentare al concasorului 2.

Trecerea ciurului 3 este condusă printr-un jgheab 5 într-un concasor 6 cu ciocane din care materialul concasat, având o dimensiune mai mică de 3 mm este preluat de către o bandă 7 transportoare, în vederea alimentării pe la partea superioară a unui siloz 8.

Silozul 8 este în legătură prin intermediul unei benzi 9 transportoare cu un cuptor 10 de calcinare rotativ înclinat, în care combustibilul constând de preferință din gaz metan, este introdus printr-o conductă 11. Concentratul activ din cuptorul 10 este preluat de către un transportor 12 melcat și introdus într-un alt siloz 13. Acesta din urmă este în comunicare la partea sa inferioară cu o bandă 14 transportoare care conduce concentratul fin la un distribuitor 15 care repartizează concentratul în niște ambalaje, situație neredată în figuri, care asigură înmagazinarea în vederea transportului, a concentratului activ, fie în niște containere transportabile pe cale ferată sau mijloace auto.

Subansamblul B are în componență un dozator 15 vibrant în care este descărcat concentratul activ din ambalaje sau din containere și care asigură alimentarea cu un debit prestabilit având valori redade în tabelul 3 a unuia sau mai multor vase C de reacție în pat fluidizat dintre concentratul activ și apă menajeră uzată. Fiecare vas C este format dintr-o manta 16 cilindrică

superioară și o manta 17 de formă tronconică inferioară. Într-o cameră a superioară delimitată de către mantaua 16, este plasată axial, o conductă 18 de alimentare cu concentrat activat, al cărui capăt b inferior este situat într-un strat fluidizat care conține concentrat activat, menținut într-un coș 19, a cărui perete c inferior, este constituit dintr-o placa perforată în dreptul căreia este dispusă o pâlnie 20 de alimentare cu apă menajeră uzată, vehiculată printr-o conductă 21, racordată la pâlnia 20. Un perete d cilindric lateral al coșului 19 este în contact cu peretele c, printr-un ghidaj e circular inferior și este solidarizat superior de niște bare 22 și 23 plasate diametral opus, care ies în exteriorul unui perete 24 superior, al vasului C. Conducta 21, străbate mantaua 17 inferioară și pătrunde într-o cameră f inferioară, delimitată de către mantaua 17. Camera f, poate fi pusă în comunicare cu exteriorul printr-un robinet 25 montat într-un gât g cilindric, al mantalei 17. În imediata apropiere a peretelui 24, de mantaua 16 este racordată o țevă 26 scurtă fixată tangențial de un hidrocyclon 27 din care pe la un capăt h superior este evacuată apa fără conținut de ioni de amoniu și fosfat, iar pe la un capăt i inferior, este evacuat un produs fin care conține particule fine de ștruvit care la rândul lui este trecut printr-un filtru 28 cu tambur cu depresiune. În dreptul robinetului 25 este dispusă o conductă 29 situată deasupra unui ciur 30 vibrant cu mărimea ochiurilor suprafeței de desecare cuprinsă între 0,9-1,5 mm. Produsul gros rezultat de la ciurul 30 este preluat de către un jgheab 31 și condus într-un uscător 32 în care este menținută o temperatură cuprinsă între 150-200°C din care produsul cu o umiditate mai mică de 3% este preluat de către un transportor 33 cu raclete sau melcat și transportat într-un siloz 34. Produsul fin din filtrul 28 este preluat de către un transportor 35 cu bandă și deversat în jgheabul 31. Apa rezultată din filtrul 28 este transportată printr-o conductă 36 până la o altă conductă 37 aflată în legătură cu capătul h superior al hidrocyclonului 27. Apa colectată de la ciurul 30 este preluată printr-o conductă 38 și introdusă în conducta 21.

Într-o alta variantă constructivă, instalația conform invenției, cuprinde jgheabul 31 din care produsul cu o umiditate de maxim 18-20% este încărcat în containere în vederea transportului până la locul utilizării.

Produsul conform invenției, are în compoziție 20-25% ștruvit, 30-35% oxid de calciu, 1,5-2% microelemente constând din cobalt, cupru, nichel, zinc, bor, restul de până la 100% fiind constituit din oxizi metalici de mangan, aluminiu, titan, sodiu, potasiu, fosfor, fier, siliciu. Ștruvitul se regăsește sub forma unui amestec polidispers cu dimensiuni ale granulelor cuprinse între 0,04 mm până la 2 mm. În stare uscată, umiditatea este de maximum 3%, iar în stare umedă, produsul are o umiditate de 18-20%. Compoziția chimică a ștruvitului pur este: NH_3 - 23,29%; PO_4^{3-} - 69,34%; Mg^{2+} - 7,37%. Ștruvitul are o culoare albă, alb-gălbuie sau alb-maronie cu miros specific conținutului de ioni de amoniu, este greu solubil în apă și are o densitate specifică de 1,7 kg/dm³.

Utilizarea produsului constă în tratarea solurilor acide cu un pH cuprins între 4,5-5,5 la un consum specific de 400 kg/ha.

Tratamentul începe prin realizarea unei arături la o adâncime de 20-35 cm concomitent cu împrăștierea mecanizată cât mai uniformă a produsului. După tratamentul aplicat, pH-ul trebuie să

ajungă la o valoare egală cu 7. Concomitent cu activitatea de neutralizare a acidității, are loc și activitatea de fertilizare a solului datorită elementelor nutritive din produs.

Produsul conform invenției, permite utilizarea separat sau împreună cu alte îngrășăminte, constând de preferință din îngrășământ complex pe bază de azotați și fosfați și de preferință fosfați și microelemente. Consumurile de fosfiți și microelemente la un hectar sunt în sine cunoscute.

FIȘĂ BIBLIOGRAFICĂ

- Brevet de invenție nr. 121554/03.11.2007, titular Bodea Ana, denumire „Procedeu de prelucrare a unor calcare brucitice și instalația aferentă” publicat în Buletinul Oficial de Proprietate Industrială nr. 07/2006.

REVENDICĂRI

1. Produs pentru tratarea unui sol acid caracterizat prin aceea că, are un conținut de ștruvit de 20-25% în greutate rezultat din reacția dintre oxidul de magneziu reactiv conținut în proporție de 20-25% în greutate într-un concentrat brucitic și ionii de fosfat și de amoniu conținuți în apele menajere reziduale cu care este menținut în contact până la maximum 60 de minute, precum și 30-35% oxid de calciu, 1,5-2% microelemente restul de până la 100% fiind constituit din oxizi metalici, atât microelemente cât și oxizi aparținând concentratului brucitic a cărui dimensiune a granulelor este de 0,04 până la 3 mm.
2. Produs conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, microelementele în principal constau din cobalt, cupru, nichel, zinc, bor.
3. Produs conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, oxizii metalici constau din 38-48,5% oxizi de mangan, aluminiu, titan, sodiu, potasiu, fosfor, fier, siliciu, constând în preferință din 0,42%SiO₂; 0,01%TiO₂; 0,03%Al₂O₃; 0,02%MnO; 0,13%Fe₂O₃; 0,09%Na₂O; 0,06%K₂O; 0,18%P₂O₅.
4. Produs conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, este un produs polidispers, are o dimensiune a granulelor de 0,04-3 mm, o densitate medie de 2,62 kg/dm³, umiditatea 3%, este un produs greu solubil în apă la temperatura mediului ambiant și are o culoare alb-gălbuie sau alb-maronie.
5. Instalație pentru obținerea produsului, în care este obținut produsul conform revendicărilor 1,2,3,4, care cuprinde un subansamblu (A) pentru procesarea concentratului activat din calcare brucitice, care cuprinde niște concasoarea cu fălci anterior și posterior, unite între ele prin intermediul unui jgheab înclinat, concasorul posterior fiind în legătură prin intermediul unui alt jgheab înclinat cu un ciur vibrant, din care refuzul este condus până la un jgheab de alimentare al concasorului posterior, trecerea ciurului fiind condusă într-un concasor cu ciocane din care materialul concasat este prelucrat și introdus într-un siloz, din care printr-o bandă transportoare, materialul este introdus într-un cuptor de calcinare rotativ înclinat, iar concentratul activat din cuptorul de calcinare într-un alt siloz, *caracterizată prin aceea că*, subansamblul (A) pentru procesarea concentratului activat din calcarul brucitic amintit, este montat în legătură cu un subansamblu (B) pentru fabricarea produsului care are în componență un dozator (15) vibrant care asigură alimentarea cu debite prestabilite a unuia sau mai multor vase (C) de reacție în pat fluidizat în care concentratul activat este adus în contact cu apa menajeră uzată, fiecare vas (C), fiind format din niște mantale (16 și 17) cilindrică superioară și tronconică inferioară, într-o cameră (a) superioară delimitată de către mantaua (16) cilindrică superioară, fiind plasată axial cu o conductă (18) de alimentare cu concentrat activat al cărei capăt (b) inferior, este situat într-un strat fluidizat care conține concentrat activat menținut într-un coș (19) a cărui perete (c) inferior este constituit dintr-o placă perforată în dreptul căreia este dispusă o pâlnie (20) de alimentare cu apă menajeră uzată, dintr-o conductă (21), un perete (d) cilindric lateral al coșului (19) fiind în contact cu peretele (c) inferior printr-un ghidaj (e) circular inferior și fiind solidarizat superior de niște bare (22 și 23) plasate diametral opus care iese din exteriorul unui perete (24) superior al vasului (C), conducta

(21) străbătând mantaua (17) inferioară și pătrunzând într-o cameră (f) inferioară, delimitată de către mantaua (17) inferioară, camera (f) inferioară putând fi pusă în comunicare cu exteriorul printr-un robinet (25), montat într-un gât (g) cilindric al mantalei (17) inferioare, în imediata apropiere a peretelui (24) superior, de mantaua (16) superioară, fiind racordată o țevă (26) scurtă, fixată tangențial de un hidrociclon (27), din care, pe la un capăt superior (h) fiind evacuată apa fără conținut de ioni de amoniu și fosfat, iar pe la un capăt (i) inferior, este evacuat ștruvitul care este trecut printr-un filtru (28) cu tambur, cu depresiune, în dreptul robinetului (25) fiind dispusă o conductă (29) situată deasupra unui ciur (30) vibrant, produsul gros fiind preluat din ciur (30) și condus într-un uscător (32) din care produsul este transportat într-un siloz (34).

6. Instalație conform revendicării 5, caracterizată prin aceea că, produsul fin din filtrul (28) cu tambur cu depresiune, este preluat și deversat de către un jgheab (31) montat între ciur (30) și uscător (32), apa rezultată din filtru (28), fiind transportată printr-o conductă (36) până într-o altă conductă (37), aflată în legătură cu capătul h al hidrociclonului (27), iar apa colectată de ciur (30) este preluată printr-o altă conductă (38) și introdusă în conducta (21) prin care este vehiculată apa uzată.
7. Instalație conform revendicărilor 5 și 6, caracterizată prin aceea că, ciurul (30) vibrant are o mărime a suprafeței ochiurilor de desecare cuprinsă între 0,9-1,5 mm.
8. Procedeu pentru obținerea produsului care este aplicat în cadrul instalației conform revendicărilor 5,6,7, pentru obținerea produsului conform revendicărilor 1,2,3,4, care cuprinde o concasare primară a calcarului brucitic până la granule cu o dimensiune de 40 mm, care apoi sunt supuse unei concasări secundare din care rezultă un amestec polidispers cu o granulație cuprinsă între (0-10)mm, această fază de concasare fiind în circuit închis cu o fază de clasare volumetrică la o dimensiune a granulelor de 10 mm care face un control al materialului, astfel încât granulele mai mari decât această dimensiune sunt recirculate în alimentarea concasării secundare, iar cele cu o dimensiune de (0-10)mm sunt supuse unei mărunțiri prin dezintegrare mecanică cu dimensiunea granulelor de 3 mm, fază în care are loc și dezasociere a particulelor de brucit din masa de material brut, granulele de calcar brucitic provenind din dezintegrare fiind însilozate în condițiile mediului ambiant, după care are loc o calcinare la o temperatură de 800-850°C a acestor granule de calcar brucitic, dozate de preferință la un debit de 50-100 t/h astfel încât, prin eliberarea apei și bioxidului de carbon, brucitul se transformă în oxid de magneziu reactiv, iar carbonatul de calciu se transformă în oxid de calciu, **caracterizat prin aceea că**, calcarul brucitic supus concasării primare, are o umiditate de până la 3% și conține 23,18%MgO; 33,12%CaO; 0,42%SiO₂; 0,01%TiO₂; 0,03%Al₂O₃; 0,02%MnO; 0,13%Fe₂O₃; 0,09%Na₂O; 0,06K₂O; 0,18%P₂O₅; restul de până la 100%, adică 42,28%, reprezentând pierderi la calcinare, iar concentratul brucitic obținut în urma calcinării amintite, conține întreaga cantitate de MgO reactiv și CaO, acest concentrat brucitic, fiind răcit până la o temperatură de 50-60°C și depozitat, după care este dozat în vederea supunerii unei faze de denutricare în contact cu mediu constituit din ape uzate menajere care conțin ioni de amoniu 150-200 mg/l și ioni fosfat 80-100 mg/l, raportul dintre debitul de concentrat calcinat și cel de apă menajeră reziduală fiind cuprins între 2/1 până la 2,2/1, timpul de contact fiind de până la 60 de minute și de preferință este de 20-30 de minute, în condițiile în care alimentarea cu concentrat calcinat este gravitațională, iar cea cu apă uzată este în contracurent cu o viteză ascensională cuprinsă între 0,0012-0,03 m/s, ștruvitul obținut în pat fluidizat având

dimensiunea granulelor de 0,3-3 mm sunt supuse unei desecări în prezența unui câmp vibrator după care, sunt uscate până la umiditate de până la 3% la o temperatură de 100-150°C timp de 15-20 de minute, iar produsul fin rezultat în urma desecării este reintrodus în circuitul de apă menajeră reziduală, particule de ștruvit mai mici ca 0,3 mm, fiind supuse hidrocalcinării din care produsul fin este supus unei filtrări în prezența unei depresiuni de 0,08-0,9 bar și amestecat în final cu produsul gros rezultat în urma desecării.

9. Procedeu conform revendicării 8, caracterizat prin aceea că, oxidul de magneziu din concentratul brucitic, conține 5-7% în greutate, granule cu o dimensiune mai mică de 40 microni care formează centri de cristalizare ai ștruvitului în pat fluidizat, după care are loc formarea unei mase de reacție între amestecul polidispers în care oxidul de magneziu reactiv se leagă de granule cu dimensiuni mai mari de 40 de microni, iar partea din ameste constituită din amestec de apă și particule de ștruvit cu dimensiunea mai mică de 0,3 mm și cu viteza limită de cădere mai mică decât viteza ascensională a curentului de apă uzată sunt antrenate către suprafață și supuse fazei de hidrociclone și filtrare amintite.
10. Produsul obținut conform revendicărilor 1,2,3,4, este utilizat pentru neutralizarea solurilor acide cu un pH de 4,5-5,5 concomitent cu fertilizarea acestor soluri.
11. Utilizarea conform revendicării 10 a produsului conform revendicărilor 1,2,3,4, cuprinde împrăștierea pe solul acid concomitent cu aratul acestuia, a unei cantități de 400-500 kg/ha, acest tratament fiind făcut timp de 2-4 sezoane agricole.

DESENE EXEMPLIFICATIVE

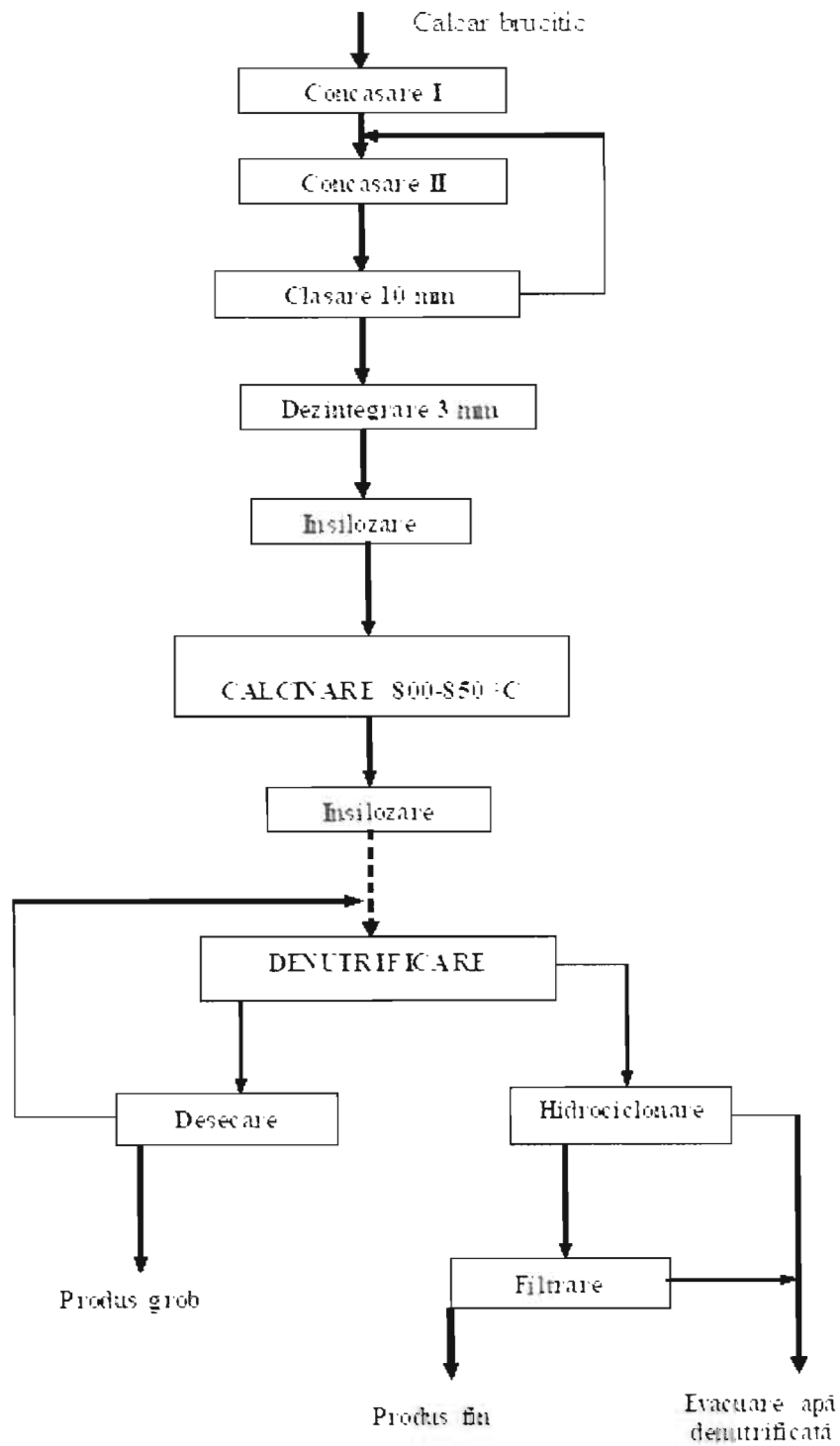


Fig. 1

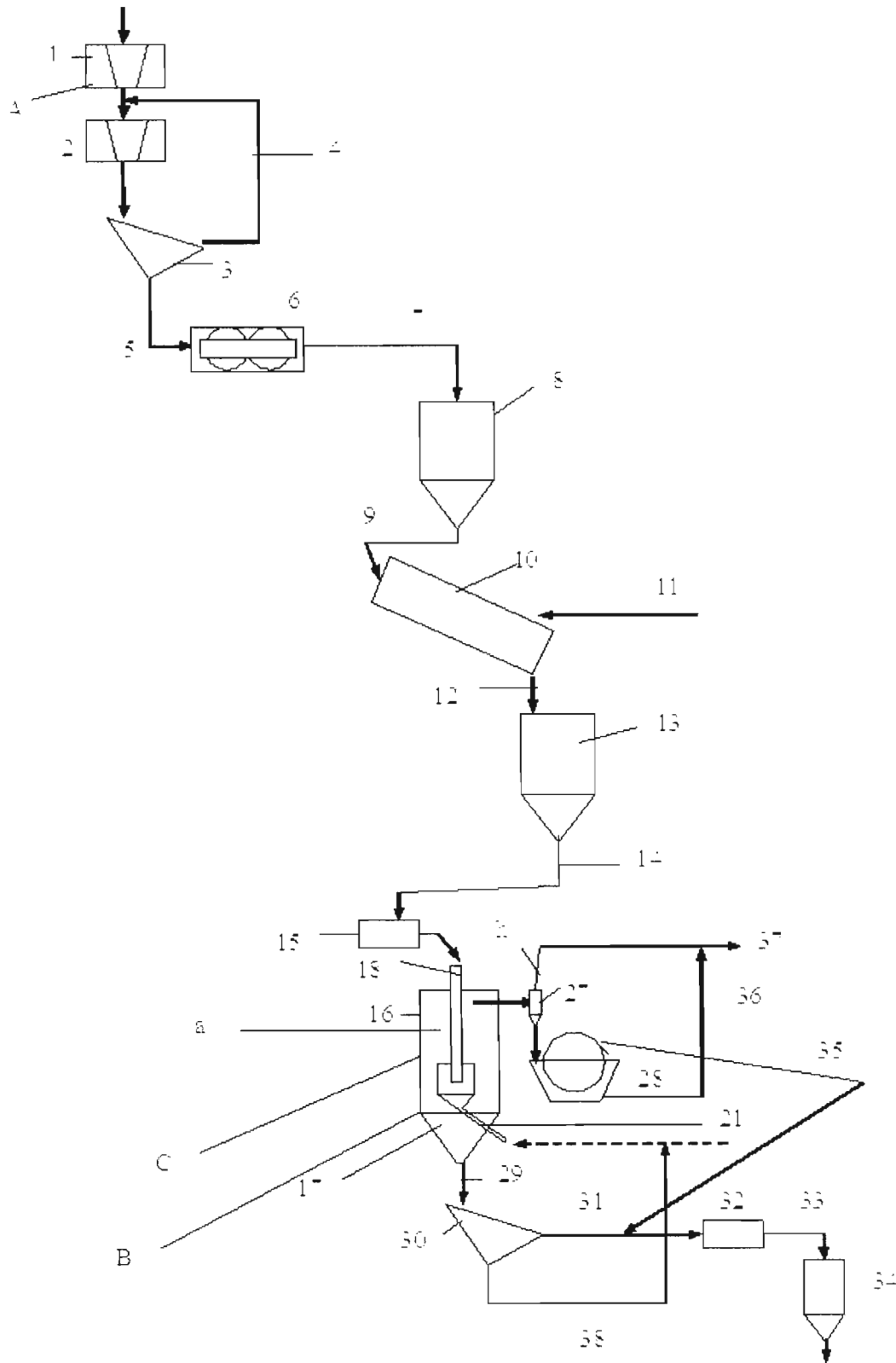


Fig. 2

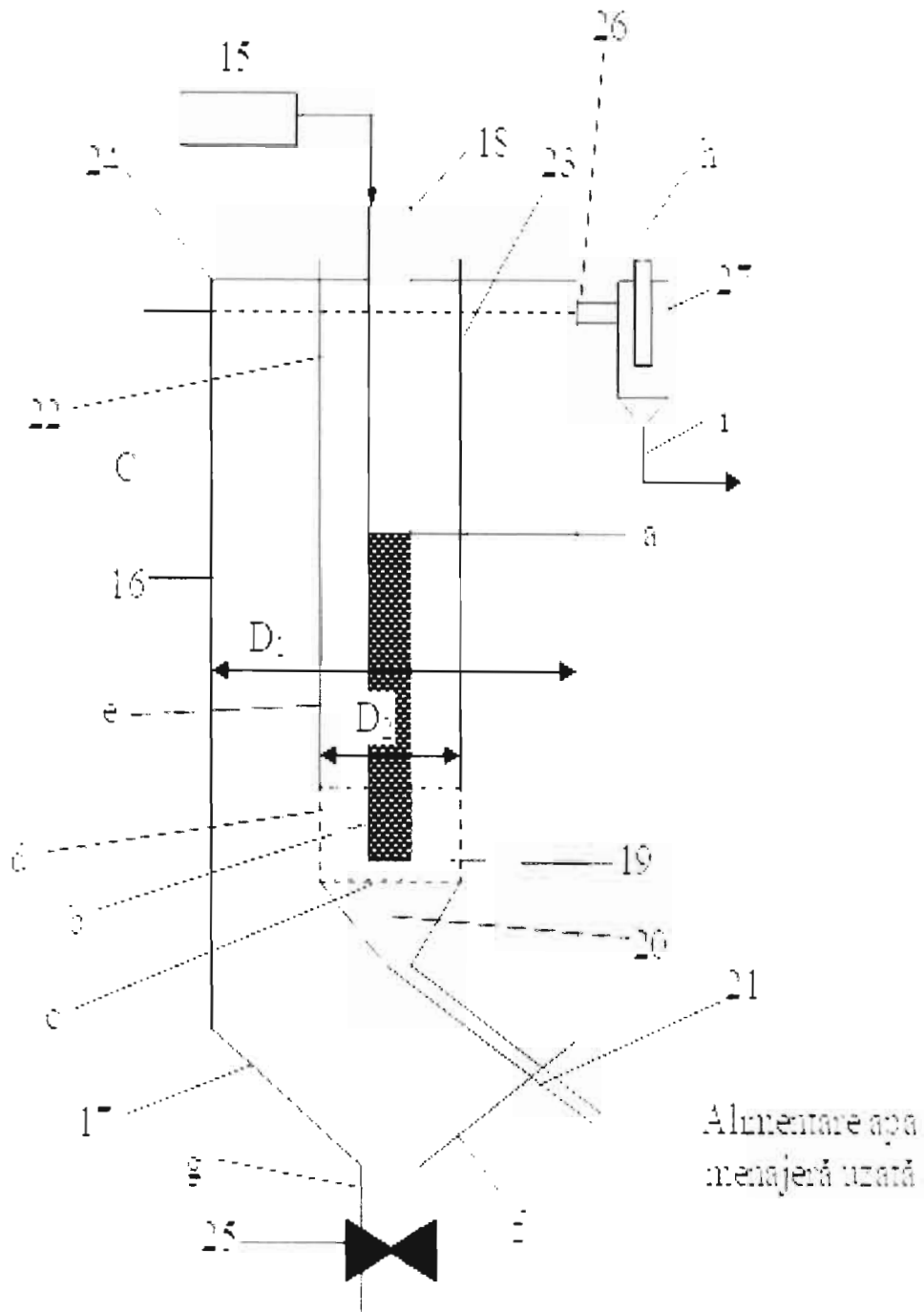
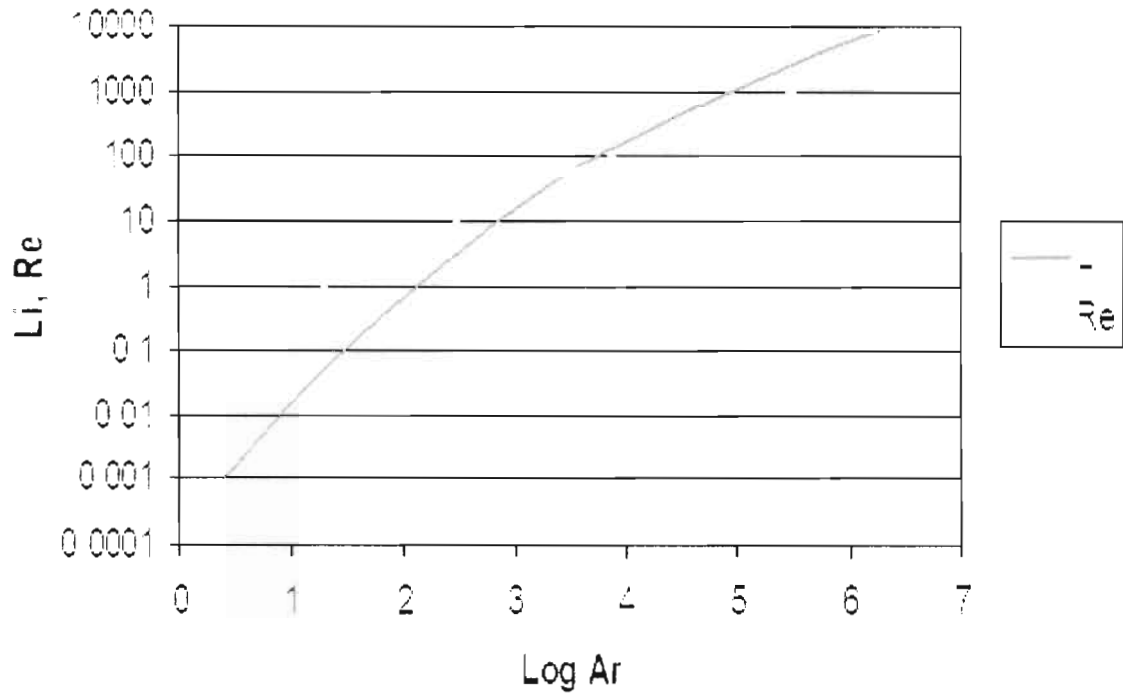


Fig. 3

**Fig. 4**