



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00692

(22) Data de depozit: 23.09.2013

(41) Data publicării cererii:
30.04.2015 BOPI nr. 4/2015

(71) Solicitant:
• ICHIM IERONIM, ȘOSEAUA NAȚIONALĂ
NR. 194 BL. D SC. D ET. 7 AP. 28, IAȘI, IS,
RO

(72) Inventatori:
• ICHIM IERONIM, ȘOS. NAȚIONALĂ
NR 194 BL. D SC D ET 7 AP. 28, IAȘI, IS,
RO

(54) PROCEDU ȘI INSTALAȚIE DE ELIMINARE ECOLOGICĂ A
EMULSIILOR ULEIOASE ÎN MEDIU

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de tratare a unor emulsii uleioase uzate. Procedeu conform invenției constă în tratarea emulsiilor uzate cu pulbere de sulfat de calciu, după care se introduce acid sulfuric concentrat, care absoarbe apa din substanțele uleioase, rezultând un amestec acid cu degajare de căldură, în care coliziile emulsiilor cresc în dimensiuni, uleiurile în stare necoloidală se ridică la cota superioară a masei, iar uleiurile absorbite pe pulberile de sulfat de calciu cresc în dimensiuni și se sedimentează. Instalația conform invenției este formată dintr-un rezervor (1) de stocare a emulsiilor uleioase brute, un vas (2) de reacție protejat antiacid, fixat pe o platformă (6) de lucru pe care sunt montate niște rezervoare (4 și 5) de acid sulfuric, respectiv, de sulfat de calciu, două filtre (15A și 15B) poziționate sub vasul (2) de reacție, niște filtre sprijinite pe niște grătare rezistente la acizi.

Revendicări: 3
Figuri: 5

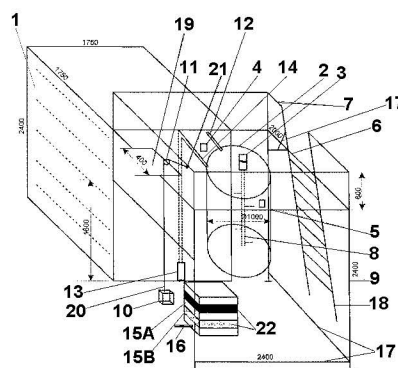
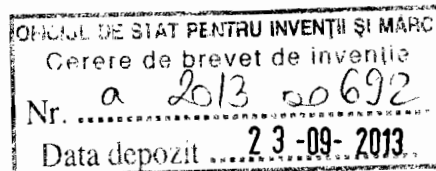


Fig. 1



h2



TITLUL INVENTIEI – PROCEDURE SI INSTALATIE DE ELIMINARE ECOLOGICA A EMULSIILOR ULEIOASE IN MEDIU

AUTOR ING. ICHIM D., IERONIM, IASI, SOSEAUA NATIONALA nr. 194, bloc D, scara D, etaj 7, apt.28, cod 700242, IASI, judet IASI.

DESCRIEREA INVENTIEI

Inventia se refera la un procedeu si o instalatie de tratare a emulsiilor uleioase uzate, ecologica, pentru protectia factorilor de mediu de poluarea cu produse organice uleioase.

Se cunosc in domeniu o serie de procedee adaptate la instalatii diverse, de spargere a emulsiilor uleioase uzate, pentru separarea uleiurilor de apa, bazate pe metode fizice si/sau chimice, precum adsorbtiia uleiurilor pe diversi adsorbanti, rasini sintetice in general, frecvent cu o tratare prealabila cu acid clorhidric, in special, acid care, in zona, se consti-tuie ca un poluant atmosferic periculos, atat pentru zona de munca cat si pentru aerul atmosferic din zonele inconjuratoare. De asemeni, depozitarea acestora in diferite grote, precum miniere, constituie un pericol considerabil, avand in vedere posibilitatea patrunderii acestora in apele subterane, in special.

Solutiile cunoscute prezinta urmatoarele dezavantaje:

- pericole inevitabile pentru poluarea factorilor de mediu aer, apa, sol, fauna si flora;
- pericole pentru sanatatea umana din zonele de munca si inconjuratoare, datorita poluarii aerului cu acid clorhidric si alte componente odorante rezultate din procesul de tratare;
- consumuri ridicate de material adsorbant, incarcat cu uleiuri poluante;
- randamente variabile si necontrolabile, in general scazute, de reducere a concentratiilor substantelor organice din apele separate din emulsii;
- materialele adsorbante, incarcate cu uleiuri, evacuate pe sol, devin surse importante de poluare a solurilor, a transferurilor acestora in apele de suprafata -lacuri, parauri, rauri- prin apele pluviale, a apelor freatice si aerului atmosferic cu compusi organici volatili;

Problema tehnica, pe care o rezolva inventia, consta in realizarea unui procedeu, cat mai ecologic, de separare a uleiurilor din emulsiile uleioase uzate, de apa, la randamente maxime posibile, astfel incat, apele reziduale sa fie evacuate la canalizare la concentratii ale indicatorilor prevazuti in normativele in vigoare (NTPA 002 / 2002) sub limitele admise iar reziduurile uleioase rezultate sa fie tratate astfel incat sa nu afecteze, polueze, factorii de mediu, aerul, apele, solul, fauna si flora. Procedeu, consta in tratarea emulsiilor uleioase uzate cu pulbere, cat mai fina, de sulfat de calciu, 15 - 30 gr/l, intens omogenizat in emulsia uleioasa, treapta, in care coloizii emulsiilor uleioase sunt adsorbiti in mare parte pe particulele de sulfat de calciu, dupa care se introduce acid sulfuric concentrat 5-15 ml/l, substanta puternic avida de apa (deshidratant), care diluaza si absoarbe apa din emulsiile uleioase, rezultand un amestec acid, pana la pH sub 3 unitati, cu degajare de caldura, treapta, in care coloizii emulsiilor cresc in dimensiuni iar uleiurile prezente in stare necoloidala se ridica la cota superioara a masei din vasul de reactie iar cele adsorbite pe pulberile de sulfat de calciu, care cresc in dimensiuni,

formand niste flocoane din ce in ce mai mari si cu greutate specifica in crestere, in special datorita pulberii de sulfat de calciu, se sedimenteaza la baza vasului de reactie.

Procesele enumerate pot avea loc in timpi diferiti, experimental in laborator, de la 10 minute la 30 minute, in functie de compozitiile emulsiilor si marimea concentratiilor componentelor lor. Dupa aparitia straturilor separate in vasul de reactie (superior uleiuri neemulsionate, la mijloc apa si la baza emulsii adsorbite pe pulbere de sulfat de calciu) masa emulsiei astfel tratata este trecuta prin doua filtre suprapuse, care au la partea superioara filtre din panza antiacida, la mijloc, un strat de 10 cm inaltime de pulbere de carbonat de calciu, asezat pe un al doilea filtru de panza, care vor neutraliza aciditatea emulsiei, de la pH 3 la pH 6 - 8 unitati, si, va realiza o filtrare foarte avansata a masei de emulsii tratate. Apa rezultata din filtrare se va canaliza, cu sau fara dilutie, sau, se va stoca pentru a se preepura, in special pentru reducerea substantelor organice si extractibile, a CBO_5 , care, in analizele de laborator, pentru diverse tipuri de emulsii uzate, au scazut la randamente constant peste 97%. Masele uleioase separate pe filtrul de panza de la suprafata stratului (rilor) de carbonat de calciu se transfera in o cuva. filtrul se curata si se refoloseste, iar dupa ce "filtrul" de carbonat de calciu se considera ca este, in mare parte colmatat, cand randamentul de filtrare devine nesatisfacator, dupa mai multe sarje de tratare, acesta se monteaza pe un gratar electric, se acopere cu o camera de carbonizare si la temperatura inalta se elimina substantele uleioase, prin carbonizare, dupa care masa solida se raceste si se refoloseste pentru noi retineri de faze uleioase din emulsii uleioase uzate, la randamente mai crescute de filtrare, datorita prezentei particulelor de carbon in aceasta, rezultate din carbonizarea substantelor organice din emulsiile tratate, particule de carbon care, au o capacitate (suprafata) de adsorbție a substantelor organice mult mai ridicata decat a sulfatului de calciu.

Bazele teoretice, fizico-chimice, ale procedurii constau in:

Emulsiile uleioase, sunt niste solutii coloidale, cu coloizi, cu limite de vizibilitate foarte mici, 0,2 microni, si cu o suprafata calculata foarte mare, in jur de $600 \text{ m}^2 / \text{cm}^3$, coloizi care, prin forte van der Waals se unesc formand coloizi macromoleculari sau coloizi prin asociere, in final micelii, care, adera la suprafata, deasemeni foarte mare, a particulelor de sulfat de calciu, formand niste flocoane, cu densitati crescute, datorita in special greutatii specifice mari a particulelor de sulfat de calciu, de $2,9 \text{ g/cm}^3$, si, care sedimenteaza, cu viteze mult mai crescute decat miceliile, in timpi de, sub 30 minute, separand uleiurile de apa, la randamente de peste 95%. Acidul sulfuric, a carui aviditate fata de apa este foarte ridicata si, in amestecul lor are loc o degajare de caldura puternica, absoarbe apa din emulsiile uleioase, pe care o separa de uleiuri, uleiuri, pe care chiar le dehidrogeneaza, partial le carbonizeaza, si care se coaguleaza mai usor si separa de apa.

Problema tehnica, pe care o rezolva inventia, consta si in, realizarea unei instalatii, care este compusa dintr-un rezervor de stocare a emulsiilor uleioase uzate de tratat, prevazut cu o pompa submersibila, pentru a introduce emulsia uzata de tratat in un vas reactor, in care sunt montate paletele unui agitator si a carui motor este fixat pe o platforma de lucru cu balustrada, impreuna cu un rezervor de reactiv de acid sulfuric concentrat, un rezervor de reactiv de sulfat de calciu, un dispozitiv cu scripet, pentru ridicarea

reactivilor pe platforma, pe care se ajunge pe o scara. Sub platforma de lucru, care este fixata pe niste picioare, este montat, tot pe niste picioare, un vas de reactie, in care sunt paletele agitatorului, sub care sunt doua filtre suprapuse, detasabile 1 si 2. Filtre cu compartimente de introducere a emulsiilor tratate in vasul reactor, care sunt filtrate, mai intai, printr-un filtru textil, de preferat, cu "pori" de 0.5 mm, rezistent la acizi, dupa care, emulsiile trec printr-un filtru din praf de carbonat de calciu, cu granule, de preferat, in jur de 0.1 mm diametru, si inaltimea de 100 mm, strat de carbonat de calciu, format pe un al doilea filtru textil, montat pe un gratar, cu gauri de 10 x 10 mm. Filtrul 1 este montat pe filtrul 2, care are in plus, fata de filtrul 1, la baza, un compartiment de colectare a apelor emulsiilor filtrate, care se vor evacua la canalizare, cu sau fara dilutie de apa, sau intr-un bazin, unde, se vor preepura inainte de evacuarea lor la canalizare. Produsele uleioase colectate pe filtrul textil 1, in special, se transfera intr-un vas colector, iar filtrul se refoloseste, pana cand filtrul, stratul de carbonat de calciu din filtrul 1 se colmateaza in mare parte, si care va fi schimbat cu un alt corp de filtrare 1, iar cel colmatat, la care se adauga emulsiile colectate in vasul colector, se monteaza pe un gratar electric, se acopera cu o camera de carbonizare, prevazuta cu filtru de protectia aerului atmosferic, gratarul electric se conecteaza la retea electrica si se lasa pana la carbonizarea substantelor organice din reziduurile supuse carbonizarii. Carbonatul de calciu, rezultat, dupa carbonizarea substantelor uleioase, in care se vor gasi si particole de carbon, se va refolosi ca reactiv de tratare (adsorbție) a noi sarje de emulsii uleioase uzate, la randamente mai crescute. In coordonatele prezentate, eliminarea impactului poluarii factorilor de mediu cu emulsii uleioase uzate este maximum posibil.

Este de mentionat faptul ca solubilitatile in apa a sulfatului de calciu de 0.204 gr %, si a carbonatului de calciu de 0.0014 gr %, la 25 ° C, sunt foarte mici, asigura o protectie ridicata a apelor fata de poluarea acestora cu aceste substante.

Prin aplicarea inventiei, se obtin urmatoarele:

- se realizeaza "spargerea" emulsiilor uleioase, cu separare avansata, in timpi de ordinal minutelor, a uleiurilor uzate din ape, cu randamente de reducere a concentratiilor de substante organice totale si extractibile, precum si a CBO₅, constant peste 97 %, evidentiate in zeci de experimente de laborator;
- procedeul si instalatia de tratare a emulsiilor uleioase uzate sunt simple si realizate pe baze teoretice stiintifice, evidentiate si in testele de laborator;
- fluxul tehnologic este simplu si usor de urmarit;
- randamentele de eliminare a uleiurilor din emulsii si automat a reducerii continuturilor in substante organice si extractibile si in paralel a CBO₅ le consideram maxime posibile, constant peste 97 %, evidentiate de experimentele de laborator.
- posibilitatea poluarii factorilor de mediu: aer, apa, sol, fauna si flora, este considerabil redusa fata de metodele folosite in prezent;
- reactivii folositi sunt de fabricatie indigena, existenti in cantitati industriale si au costuri mici, intre 10 -- 20 EU / m³ emulsie uleioasa uzata, calculate in experimentele de laborator, pentru diverse tipuri de emulsii;
- materialele textile filtrante sunt indigene si suficiente de ieftine;
- impactul asupra poluarii factorilor de mediu, care, ar influenta negativ sanatatea umana, la locurile de munca si din zonele inconjuratoare acestora, este mult mai redusa fata de

- metodele actuale si instalatiile folosite ,artizanale in general:
- se poate folosi si sulfatul de calciu ,rezultat ca deseu, din procesul de fabricatie a fosfatilor precum si cel regenerat, impreuna cu carbonatul de calciu.dupa carbonizarea substantelor organice din emulsiile uleioase uzate tratate;
 - uleiurile pot fi recuperate,prin extractie cu diversi solventi sau alte diverse metode, daca acestea au o valoare economica ridicata;
- Se da in continuare, un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu fig.1.2.3,4 si 5 ce reprezinta o instalatie de tratare a emulsiilor uleioase uzate, cu capacitate de tratare 1 m³ / h .

Semnificatia reperelor tehnice este urmatoarea:

Fig.1 Instalatie de tratare a emulsiilor uleioase uzate,de capacitate 1 m³ / ora

1. rezervor stocare emulsii uleioase uzate
2. vas reactor
3. motor agitator
4. rezervor reactiv acid sulfuric
5. rezervor reactiv carbonat de calciu
6. platforma de lucru
7. balustrade
8. agitator cu palete
9. picioare sustinere
10. lift
11. scripete
12. preaplin
13. conducta alimentare vas reactor
14. filtru 15A
15. filtru 15B
16. conducta evacuare ape tratate
17. bare sustinere
18. scara
19. locas circulatie lift
20. cablu lift
21. fixare cablu lift
22. stratURI reactive carbonat de calciu intre doua filtre de panza
23. emulsie uleioasa uzata

Fig.2 Filtru 15A

1. maner
2. locas emulsie de filtrate
3. filtru textil
4. pulbere de carbonat de calciu
5. filtru textil
6. gratar sustinere
7. preaplin
8. furtun

Fig.3 Filtru 15B

1. bare exterioare
2. locas emulsie de filtrat
3. filtru textil
4. pulbere de carbonat de calciu
5. filtru textil
6. gratar sustinere
7. corp separat
8. picioare
9. conducta cu robinet
10. corp separat

Fig. Gratar electric

1. corp
2. termostat
3. picioare
4. stecher

Fig.5 Camera carbonizare substante organice uleioase

1. maner camera
2. maner filtru
3. corp camera
4. filtru textil
5. placa separare
6. iesire gaze
7. compartiment carbonizare
8. compartiment emisii
9. suport filtru din fier cornier
10. intrare filtre 15A sau 15B

Instalatia este compusa constructiv ,conform fig.1,dintr-un rezervor de stocare a emulsiilor uleioase uzate brute 1, metalic,paralelipipedic ,cu dimensiuni de 2400 x 1750 x 1750 mm.,montat in apropierea instalatiei de tratare, din care ,cu o pompa submersibila 13 se pompeaza emulsia uleioasa de tratat in un vas reactor 2 ,cu diametrul de 1000 mm si inaltimea de 1600mm,metallic ,protejat antiacid,sau din material plastic,vas reactor sprijinit pe niste picioare 9 si care la cota superioara este fixat de o platforma de lucru 6 pe care sunt montate un rezervor de acid sulfuric 4 de 300 x300 x300 mm, din material plastic, un rezervor pentru reactivul sulfat de calciu,de 300 x 300 x 300 mm,metallic sau din material plastic, motorul agitatorului 3, un scripete 11, pentru ridicarea reactivilor pe platforma de lucru 6,cu un lift 10 ,platforma este prevazuta cu balustrda de protectia muncii 7 , are o scara de acces 18,picioare 9 si bare 17 de sustinere.Sub vasul reactor 2 sunt montate ,suprapuse, doua filtre ,15A,fig.2 si 15B,fig.3, de dimensiuni 450 x 240 x 250 mm ,avand compartimente ,superior locas pentru emulsia tratata in vasul reactor 2,fig.1, un filtru din panza(textil),rezistent la acizi,de preferat ,cu marimea "porilor" de 0.5 mm.care va retine ,in procente ridicate, flocoanele si uleiurile neemulsionate din emulsiile tratate. Sub acest filtru este realizat un strat de pulbere de carbonat de calciu,de preferat ,cu marimea granulelor de 0,1 mm si inaltimea de 100 mm.sub care este fixat un filtru textil, asemanator celui prezentat mai sus,si care este fixat ,cat mai etans,pe un

gratar metallic sau din plastic,rezistent la acizi.Filtrul 15B , este identic filtrului 15A,la partea superioara.ca la partea inferioara sa fie montat un corp II,cu un compartiment de colectare a apelor rezultate din filtrarea prin cele doua filtre suprapuse.dupa care apele sunt evacuate la canalizare,cu sau fara dilutie, sau stocate intr-un bazin pentru a fi preepurate.Emulsiile colectate pe filtre,in special pe filtrul textil superior al filtrului 15A,impreuna cu straturile filtrante de carbonat de calciu colmatate ,de substantele organice retinute din mai multe sarje de tratari,se vor monta pentru carbonizarea subatantelor organice pe un gratar electric,fig.4.acoperi cu o camera de carbonizare a subatantelor organice,fig.5.si cupla la retea electrica de 250V-50Hz, iar dupa finalizarea operatiunii de carbonizare, materialul obtinut se va refolosi in filtrarea a noi volume de emulsii uleioase tratate, la randamente de filtrare mai superioare.datorita prezentei particulelor de carbon in acesta.

REVENDICARI

1. Procedeu de tratare a emulsiilor uleioase uzate, a caror concentratii in substante organice poluante depasesc constant peste 100.000 mg O₂ / l. compus din reactivi si materiale pentru operatii de adsorbție, absorbtie, precipitare, separare lichid-lichid si lichid-solid, sedimentare, filtrare si corectie pH, caracterizat prin aceea ca, are in componenta reactivi de adsorbție a substantelor uleioase, pulberi de sulfat de calciu, cu formarea de flocoane mineral-uleioase, cu greutate specifica crescuta, sedimentabile, in timpi de ordinal minutelor, cu absorbtia apei in acid sulfuric concentrat, puternic avid de apa, si cu degajare de caldura, pana la pH sub 3 unitati, determina o separare avansata a apei de substantele uleioase, cu o filtrare prin un filtru textil (3) fig.2, unde sunt retinute in procent foarte ridicat flocoanele mineral-uleioase si uleiurile neemulsionate, daca exista, o filtrare si adsorbție avansata a coloizilor mici si foarte mici prin un "filtru" din pulbere de carbonat de calciu (4), fig.2 si 3, care corecteaza si pH-ul acid, de la sub 3 unitati la 6-8 unitati, si reduce, in apele rezultate, substantele organice si extractibile, ca si CBO₅-ul emulsiilor brute, la randamente de peste 97%, uleiurile neemulsionate, flocoanele mineral-uleioase retinute pe filtrul textile precum si "filtrele" colmatate de carbonat de calciu se monteaza pe un gratar electric fig.4, se acopera cu o camera de carbonizare cu filtru de protectia atmosferei (4), fig.5, care se cupleaza la reseaua electrica de 220 V si cu termostatul (2) fig.4, se regleaza crescand carbonizarea substantelor uleioase iar materialul obtinut se refoloseste la filtrarea si corectia de pH a noi volume de emulsii uleioase uzate, tratate in vasul de reactie (2), fig.1.

2. Instalatie de tratare a emulsiilor uleioase uzate, care contine substante organice uleioase, compusa din componente pentru operatii de adsorbție si absorbtie, precipitare, separare lichid-lichid si solid-lichid, sedimentare, filtrare si corectie pH, caracterizata prin aceea ca, are in componenta, fig.1, un rezervor de stocare a emulsiilor uleioase brute (1) de 2400 x 1750 x 1750 mm, o pompa submersibila (13), un vas de reactie (2) metallic, protejat antiacid, sau din material plastic, cu diametrul de 1000 mm si inaltimea de 1600 mm, prevazut in interior cu un agitator (8), cu motor electric (3) fixat pe o platforma de lucru (6) de 2400 x 2000 x 2400 mm, fixata pe niste picioare (9), stabilizate de niste bare (17), platforma ape care sunt montate un rezervor de acid sulfuric (4), un rezervor de sulfat de calciu (5), un scripete (11), pentru ridicarea reactivilor cu un lift (10), balustarda de protectie (7), si lateral o scara (18) iar sub vasul reactor (2) doua filtre suprapuse 15A, fig.2, peste 15B fig 3, de 450 x 240 x 250 mm, cu locasuri pentru emulsiile de filtrat (2) fig.2 si 3, filtre textile (3), rezistente la acizi, "filtre" din straturi de carbonat de calciu (4) de 450 x 240 x 100 mm, sub care sunt montate filtre textile (5) sprijinite pe niste gratare (6) din materiale rezistente la acizi, iar filtrul 15B are la baza un corp II (10) fig.3, in care se colecteaza si evacuiaza apele rezultate din tratarea emulsiilor uzate.

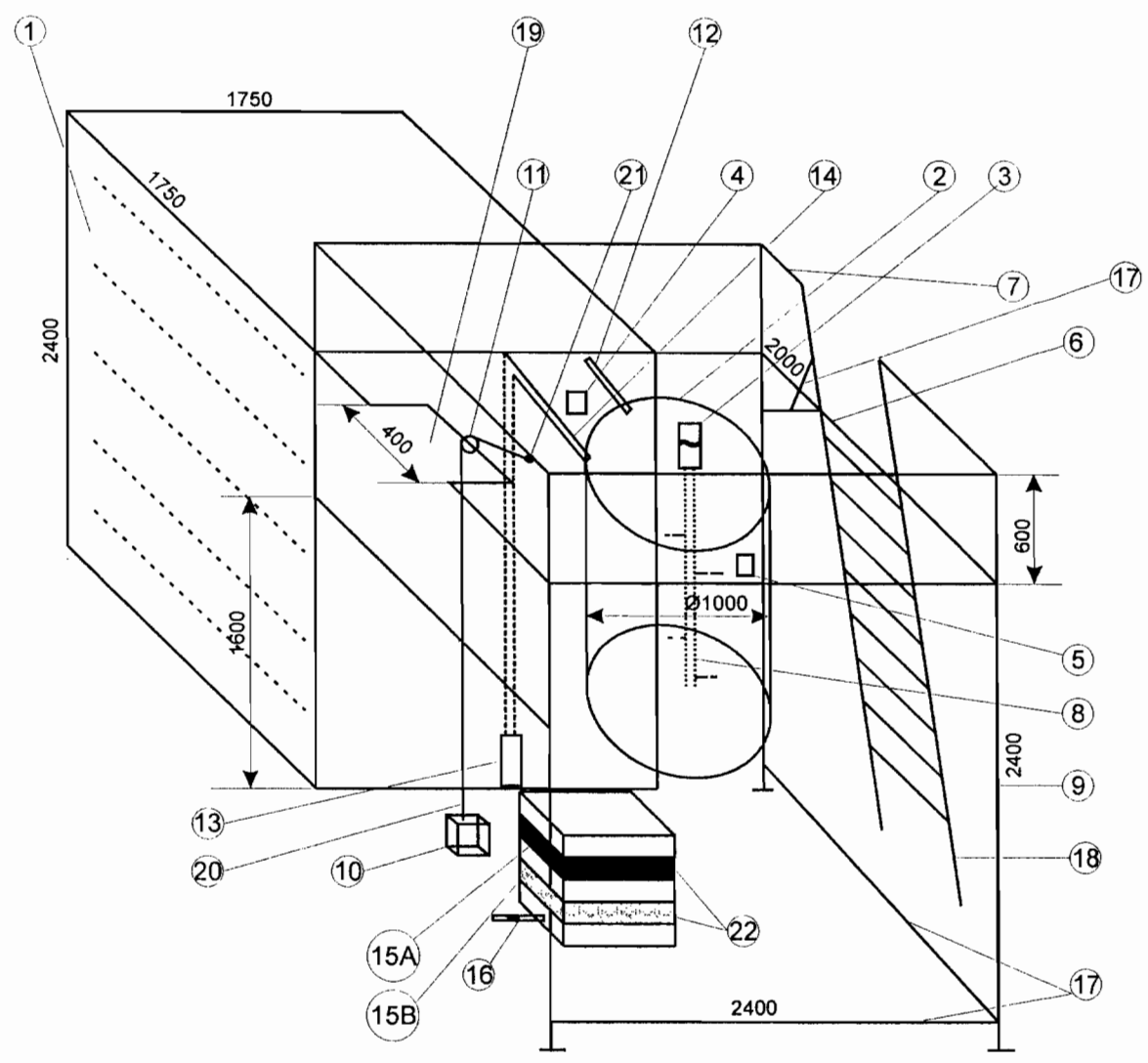
- 2 -

3. Instalatia,conform revendicarii 2, caracterizata prin aceea ca, pe filtrul textil (3) 15A,fig.2, sunt retinute uleiurile neemulsionate si flocoanele mineral-uleioase .in procente ridicate,peste 90% din continutul total al emulsiilor supuse tratarii, iar a precipitatelor de dimensiuni foarte mici in "filtrele" de carbonat de calciu, dupa colmatarea acestora de substntele organice retinute,impreuna cu cele de pe filtrul textil (3) 15A,fig.2, se monteaza pe un gratar electric fig.4, se acopar cu o camera de carbonizare ,dotata cu filtru de protectia atmosferei (4) fig.5, gratarul se cupleaza la 220 V si cu termostatul (2) fig.4,se realizeaza , in trepte crescande de temperatura, carbonizarea uleiurilor retinute iar materialul obtinut se refoloseste la filtrarea si corectia de pH a noi volume de emulsii tratate in vasul reactor (2) fig.1.

a-2013-00692-
23-19-2013

zy

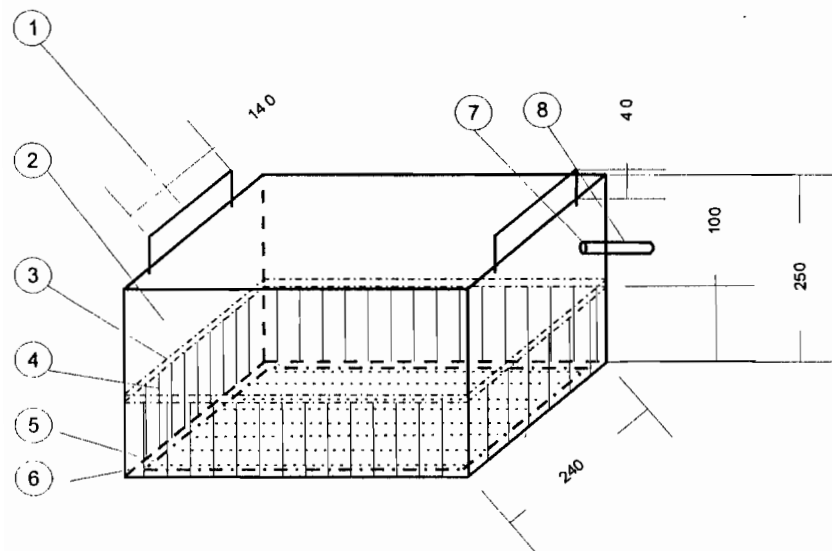
Fig. 1. INSTALATIE DE TRATARE A EMULSIILOR ULEIOASE UZATE DE CAPACITATE 1m³/h



- 1-rezorvor stocare; 2-vas reactiv;3-motor agitator; 4-rezorvor reactiv RH
- 5-rezorvor reactiv RG; 6-platforma de lucru; 7-balustrada;8-agitator cu palete;
- 9-picioare sustinere; 10-lift; 11-scripete; 12-preaplin; 13-pompa submersibila;
- 14-alimentare vas reactiv; 15A-filtru; 15B-filtru; 16-evacuare ape;17-bare sustinere
- 18-scara;19-locas circulatie lift; 20-cablu lift; 21-fixare cablu 20;
- 22-straturi reactiv C intre 2 filtre de panza, pe gratare; 23-emulsie uleioasa uzata

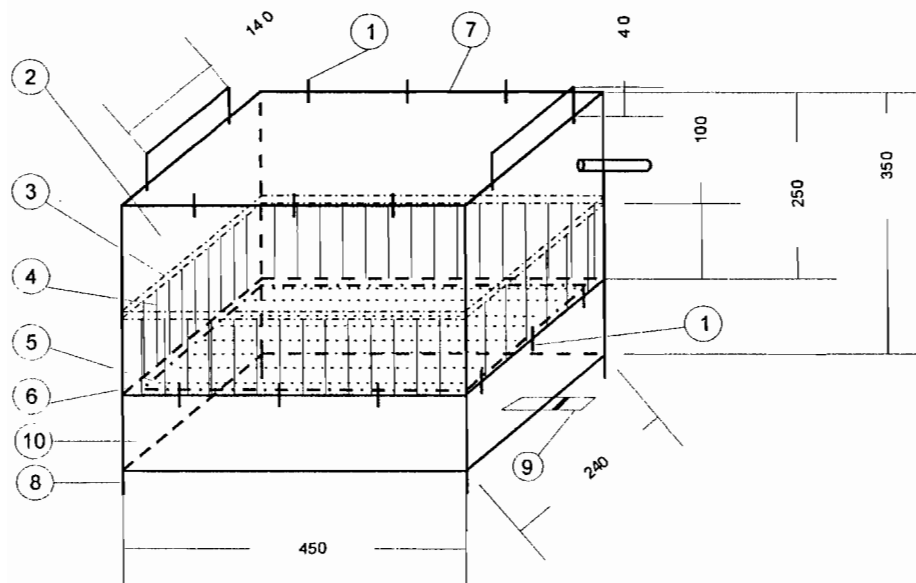
a 2013 00692

Fig. 2 - Filtru 15A scara: 1:10



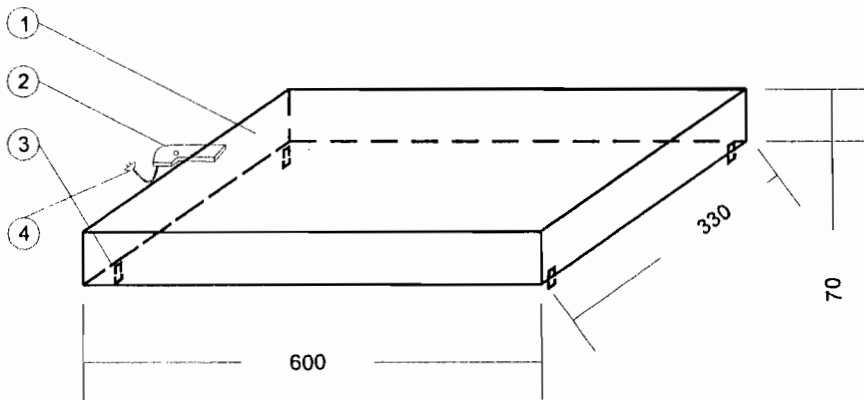
1-maner extern bara; 2-locas emulsie; 3-filtru textil cu gauri; 4-pulberi filtrante ;
5-filtru textil cu gauri; 6-gratar cu ochiuri; 7-preaplin; 8-furtun

Fig. 3 - Filtru 15B scara: 1:10



1-bare exterioare; 2-locas emulsie; 3-filtru textil cu gauri; 4-pulberi filtrante ;
5-filtru textil cu gauri; 6-gratar cu ochiuri; 7-corp separat; 8-picioare;
9-conducta cu robinet; 10-corp 2 separat

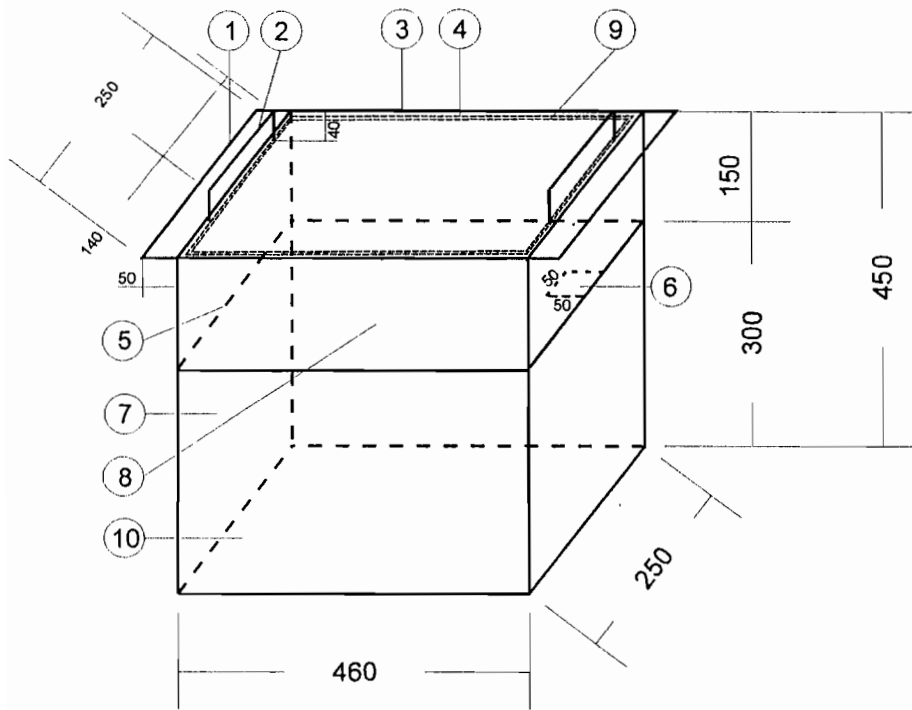
Fig. 4 - Gratar electric 2000 W scara: 1:10



1-corp; 2-termostat; 3-picioare;
4-stecher
CTW 300; 250V/50Hz; 10A

Fig. 5 Camera carbonizare substance organice uleioase

Sc. 1:10



- 1-manere camera; 2-manere filtru
- 3-corp camera; 4-filtru; 5-placa separatoare
- 6-iesire gaze si vapori;
- 7-compartiment carbonizare
- 8-compartiment emisii gaze si vapori;
- 9-suport filtrare din fier cornier;
- 10-intrare filtre 15A sau 15B