



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00580**

(22) Data de depozit: **21/08/2017**

(41) Data publicării cererii:
28/02/2019 BOPI nr. **2/2019**

(71) Solicitant:
• **URSACHE CLAUDIU- ARGENTIN**,
ȘOS.NICOLINA NR.19, BL.952, ET.8, AP.28,
IAȘI, IS, RO;
• **BUTUNOI IONEL-DANIEL**,
STR.MIHAI VODĂ NR.17, TECUCI, GL, RO;
• **TEMME MICHAEL**, OEHRKSTRASSE
NR.4, PORTA WESTFALICA, DE

(72) Inventatori:
• **URSACHE CLAUDIU-ARGENTIN**,
ȘOS.NICOLINA NR.19, BL.952, ET.8, AP.28,
IAȘI, IS, RO;

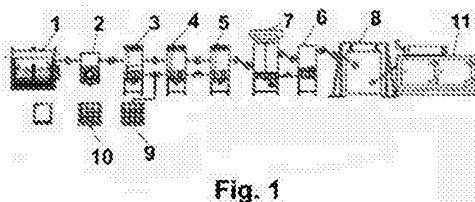
• **BUTUNOI IONEL-DANIEL**,
STR.MIHAI VODĂ NR.17, TECUCI, GL, RO;
• **TEMME MICHAEL**, OEHRKSTRASSE
NR.4, PORTA WESTFALICA, DE

(74) Mandatar:
WEIZMANN ARIANA & PARTNERS
AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELLECTUALĂ S.R.L., STR.11 IUNIE
NR.51, SC.A, ET.1, AP.4, SECTOR 4,
BUCUREȘTI

(54) PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU RECICLAREA DEȘEURILOR ETEROGENE

(57) Rezumat:

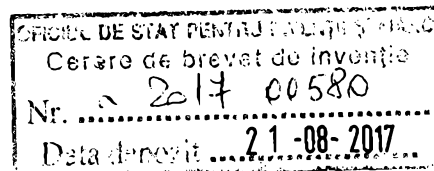
Invenția se referă la un procedeu și o instalație pentru reciclarea deșeurilor eterogene. Procedeu, conform invenției, constă în tratarea chimică a deșeurilor conținând acid sulfuric, acid azotic și/sau deșeurile medicale cu 0,02...1% hidroxid de sodiu sau carbonat de calciu și caolin, urmată de tratarea termică, în condiții anaerobe, la temperatura de 100...400°C timp de 4 zile, simultan cu scăderea conținutului de oxigen până la o concentrație de 0,02%, după care încărcătura se răcește în două trepte până la temperatura mediului ambiant, rezultând materiale de tip: gaze, uleiuri, granule cabonice și metale care se valorifică. Instalația, conform invenției, cuprinde un reactor (1) de procesare termo-chimică a deșeurilor, un element (2) de filtrare gaze rezultate, o baterie de condensare formată din patru unități (3, 4, 5, 6) de condensare, un vas-spălător (7) pentru gaz, niște rezervoare (8, 9, 10) pentru colectare gaz, combustibil, respectiv, pentru alimentare cu soluții de neutralizare, și un generator (11) de energie electrică.



Revendicări: 6
Figuri: 6

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).





PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU RECICLAREA DEȘEURILOR ETEROGENE

Invenția se referă la un procedeu și o instalație pentru reciclarea deșeurilor eterogene, a deșeurilor periculoase care conțin acid sulfuric, acid azotic etc.) și /sau a deșeurilor medicale.

Este cunoscut că mai mult de jumătate din piața de deșeuri periculoase și nepericuloase este formată din deșeuri lichide, iar în cadrul procesului de distrugere, prin injectare, în camera primară a incineratoarelor, substanțele chimice și mai ales acizii produc distrugerii importante incineratoarelor, acest proces fiind dificil și periculos. De asemenea trebuie menționat faptul că valoarea costurilor de distrugere prin incinerare sau neutralizare sunt mari.

În funcție de proveniența deșeurilor acestea sunt reciclate prin diferite procedee.

Din documentul **EP 1027176** este cunoscut un procedeu și o instalație de tratare a deșeurilor ce au o matrice predominant solidă, care conțin substanțe vaporizabile, procedeu care constă dintr-o comprimare a masei de deșeu, injectarea unui fluid vaporizabil peste masa de deșeuri, evacuarea fluidului vaporizabil împreună cu substanțele vaporizate conținute în deșeu.

Mai este cunoscut din **WO 96/29118** o metodă de tratare prin piroliză a deșeurilor care conțin PVC care constă din încălzirea deșeurilor în sistem închis fără adăugare de apă în prezența unui compus care reacționează cu halogenul, hidroxizi de metal alcalin, hidroxizi de metale alcalino pământoase, carbonați de metal alcalin, carbonați de metale alcalino pământoase și amestecuri ale acestora, stabilindu-se o presiune autogenă controlabilă deasupra presiunii atmosferice, într-un timp de reacție lung astfel încât halogenul este transformat în halogenură de metal alcalin, sau de metal alcalino pământos, vaporii eliberați condensându-se iar reziduul este supus spălării și separării părții solubile de cea insolubilă.

Documentul **US 5608136** descrie o metodă de descompunere prin piroliză a deșeurilor care presupune o piroliză de la 300°C la 600 °C, produșii rezultați fiind condensați prin răcire, unde în etapa de piroliză se poate recicla o fracție uleioasă și una gazoasă.

Se mai cunosc din documente precum **US 9393569**, **CA 2934166**, **US 0178278**, procedee și instalații destinate doar deșeurilor medicale care nu pot trata alte tipuri de deșeuri, sau procedee care tratează doar deșeurile solide, sau numai procedee destinate prelucrării deșeurilor alimentare.



De asemenea, deșeurile medicale se tratează în autoclave speciale sau instalații cu microunde, produsele tratate rezultate urmând a fi tocate sau sfâșiate și trimise apoi firmelor de reciclare special autorizate pentru recuperarea plasticului și obținerea de gaz combustibil.

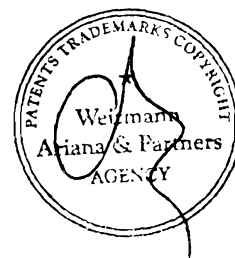
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în descompunerea chimică a deșeurilor eterogene, de deșeuri chimice periculoase, deșeuri spitalicești și deșeuri dificil de incinerat, în condițiile unei temperaturi înalte și de nepătrundere a aerului, folosind o instalație concepută special să realizeze aceste deziderate.

Procedeul pentru reciclarea deșeurilor eterogene, a deșeurilor periculoase care conțin acid sulfuric, acid azotic și /sau a deșeurilor medicale constă în primă fază în neutralizarea substanțelor periculoase care se realizează prin adăugare de 0,02% până la 1% de hidroxid de sodiu (NaOH) sau carbonat de calciu (CaCO_3) și caolin, aleși în funcție de tipul de deșeu, urmată de încălzirea deșeurilor într-o a doua fază, în condiții anaerobe, procesul de încălzire a încărcăturii realizându-se între temperaturi de 100°C și 400°C , pe parcursul a patru zile, concomitent cu scăderea conținutului de O_2 până la o concentrație de 0,02% O_2 , temperatura de încălzire în prima zi crește de la 100°C la 170°C , urmată de scăderea presiunii la 3 mbar la temperaturi de peste 170°C , în a doua zi încălzirea se realizează până la o temperatură de 250°C , în a treia zi deșeurile se încălzesc până la o temperatură de aproximativ 400°C , preferabil de 380°C , urmată de faza de răcire a încărcăturii în a patra zi în care are loc o primă răcire până la temperatura de 250°C și în ziua a cincea se realizează a doua răcire până la temperatură de 120°C , urmată de o ultimă răcire până la temperatura mediului ambiant, produșii de reacție evacuați, constând în gaze, uleiuri valorificabile, granule carbonice, metale, care provin din deșeurile procesate intrând apoi în etape secundare de filtrare, condensare, spălare și stocare.

Instalația destinată reciclării deșeurilor este construită în sistem modular, formată din echipamente mobile și ușor de utilizat, cu care se pot converti diferite tipuri de deșeuri în produse de reacție cum ar fi combustibil și materiale reutilizabile, instalație care se compune dintr-un reactor, un element de filtrare, o baterie de condensare formată din patru unități de condensare, un vas-spălător pentru gaz, prevăzut cu un sistem pentru curățirea lichidului de spălare, un rezervor pentru gaz, rezervoare pentru combustibil și un rezervor pentru alimentarea cu soluție NaOH, CaCO_3 și caolin, în funcție de tipul de deșeuri și un generator energie electrică.

Avantajele care rezultă din aplicarea invenției constau în:

- posibilitatea de prelucrare a diferitelor categorii de deșeuri dificil de incinerat;
- instalația nu presupune coș de fum;
- procedeul se desfășoară fără emisii;
- instalația nu presupune personal suplimentar pentru operare;
- instalația nu prezintă părți în mișcare, conferind siguranță în operare;
- se obțin cantități mari de materiale recuperabile;



- costurile de operare sunt scăzute.
- instalația este simplu de exploatat.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-6 care reprezintă:

- fig.1, instalația conform invenției;
- fig.2,a, secțiune verticală prin reactorul de procesare a deșeurilor;
- fig.2b, vedere frontală a reactorului;
- fig.3, vedere cu secțiune parțială prin elementul de filtrare al gazelor;
- fig. 4a, vedere în secțiune verticală și
- fig 4b, secțiunea A-A a unei unități de condensare;
- fig. 4, c, vedere frontală a unei baterii de unități de condensare;
- fig.5, vedere în secțiune verticală prin vasul-spălător pentru gaz;
- fig.6, vedere frontală a unui rezervor;

Procedeul de reciclare a deșeurilor eterogene conform invenției constă într-o primă fază în alimentarea cu deșeuri a convertizorului instalației. Materiile prime folosite sunt anvelope uzate și cauciuc, deșeuri municipale, ulei de motor, toate tipurile de deșeuri din plastic, deșeuri organice de plante, de gaz bio, deșeuri verzi, deșeuri medicale (inclusiv deșeuri de spital eterogene), deșeuri de la stații de epurare, piese din fibră de sticlă auto, deșeuri toxice, aproape toate tipurile de acizi, folie de hârtie și deșeuri de aluminiu. Măcinarea preliminară a deșeurilor voluminoase (anvelope, etc.) este recomandată pentru a optimiza procesul de reciclare.

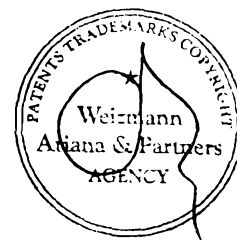
În continuare are loc alimentarea încărcăturii cu 0,02% până la 1% neutralizatori chimici care pot fi hidroxid de sodiu (NaOH) sau carbonat de calciu (CaCO_3) și caolin, aleși în funcție de tipul de deșeu.

În faza următoare are loc inițializarea procesului de încălzire, cu scăderea conținutului de O_2 , urmată de procesarea fizico-chimică în atmosferă săracă în oxigen, ajungându-se până la 0,02% O_2 concentrație.

Procedura de încălzire presupune încălzirea încărcăturii în prima zi, la 120°C pentru a permite topirea deșeurilor, în a doua zi are loc o încălzire la 250°C , în a treia zi, încărcătura este încălzită în jurul valorii de 380°C apoi, în a patra zi are loc o răcire la 250°C , urmată în dimineața zilei a cincea de o răcire la 120°C , iar seara, de o răcire până la temperatura mediului.

Căldura în exces este absorbită de către caolin.

Produkții de reacție constând în gaze, uleiuri valorificabile, granule carbonice și metale provenite din deșeurile procesate, intră apoi în etape secundare de valorificare,



implicând filtrare, condensarea vaporilor și eliminarea acizilor reziduali, spălare și stocare a gazului combustibil spălat și a lichidelor uleioase.

Procesul este auto-suficient din punct de vedere energetic pentru materiile prime intrate, cu o valoare de încălzire de cel puțin 5MJ / kg, pre-uscarea materiilor prime intrate realizându-se prin căldura recuperate din proces, temperatura de lucru este de aproximativ 400⁰ C, presiunea de lucru să nu depășească 3mbar, concentrația de O₂ în sistem fiind de circa 0,02%.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a procedeului .

Materia primă constă dintr-un amestec de deșeuri provenite din construcții. Deșeurile sunt murdare și nesparte.

În prima zi are loc o umplere a benelor cu deșeu și adăugare de 0,02% până la 1% hidroxid de sodiu și caolin la 1000 kg deșeu.

Se pornește procesul de încălzire până la 120⁰ C. În urma topirii deșeurilor rezultă aprox.10% apă și gaze, temperatura de evacuare este de 78⁰ C

În a doua zi temperatura de încălzire crește la 240⁰ C, iar temperatura de evacuare a produselor de reacție este mai mică de 151⁰ C. Rezultă apă, lichid uleios de tip petrol și gaz. Apa care se adună în partea inferioară a benei are un procent de 20% .

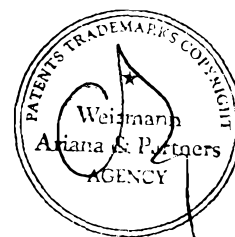
În ziua a treia încălzirea se continuă până la temperatura maximă de 350 ⁰C. Temperatura de evacuare a produselor reziduale este mai mică de 256⁰C. În principal rezultă gaz și produs uleios, care la sfârșitul zilei poate fi de aproximativ 80% .

În ziua a patra se reduce temperatura la 120⁰ C. Temperatura de evacuare ajunge la 140⁰ C. Se colectează și restul produselor de reacție, gaz și produs uleios, iar la sfârșitul zilei se întrerupe procesul de încălzire.

În dimineața zilei a cincea, temperatura în interiorul incintei este de 84⁰ C, gazul și produsul uleios având o temperatura de evacuare de 72⁰ C. La deschiderea incintei, la partea inferioară a acesteia se vor regăsi și componentele reziduale solide, cenușă (carbon) și eventual metale, procentele fiind de 35% ulei, 6% gaz, 15% apă și 44% cenușă (carbon).

În tabelele I, II și III sunt prezentate materiile prime și rezultatele obținute prin utilizarea instalației pentru reciclarea deșeurilor eterogene și neutralizarea deșeurilor periculoase.

În urma procesului ce are loc în instalație se obțin o serie de materiale recuperabile, precum negru de fum, carbon granule, metal și lichid combustibil.



Uleiul rezultat din proces este folosit pentru alimentarea generatoarelor electrice. Prin rafinare, acesta poate fi utilizat la motoare de echipamente grele, camioane, buldozere etc. Eficiența rafinării este de aproximativ 85%.

Instalația destinată reciclării deșeurilor este construită în sistem modular, formată din echipamente mobile și ușor de utilizat, cu care se pot converti diferite tipuri de deșeuri în produse de reacție cum ar fi combustibil și materiale reutilizabile

Instalația conform invenției, se compune dintr-un reactor 1, un element de filtrare 2, o baterie de condensare formată din patru unități de condensare 3, 4, 5, 6, un vas-spălător 7 pentru gaz, prevăzut cu un sistem pentru curățirea lichidului de spălare, un rezervor 8 pentru gaz, rezervoare 9 pentru combustibil, un rezervor 10 pentru alimentarea cu neutralizatori chimici (soluție NaOH, CaCO₃ și caolin, în funcție de tipul de deșeuri) și un generator energie electrică 11 (figura 1).

Reactorul 1, conform figurii 2, constă dintr-un corp paralelipiped dreptunghic 1a, metalic, prevăzut cu căptușeală 1b din material refractar care este prevăzut cu un capac 1c, metalic și căptușit cu beton refractar, care se închide/deschide cu ajutorul unui motostivuator, sau pod rulant spre exemplu. La baza reactorului 1 sunt montate elemente de încălzire electrică 1d, cu un consum între 3-6 kW pe ora de tip rezistori electrici, plăci de încălzire sau bare de silită, iar la partea superioară, în apropierea capacelor se practică un orificiu, în care se introduce tubulatura 1e de evacuare a gazelor rezultate în urma procesului termic anaerob din reactor, către elementul de filtrare 2.

În reactor, având capacul deschis, se introduc vertical cu ajutorul unui elevator hidraulic sau pod rulant spre exemplu, două sau mai multe bene 1g, pline cu reziduuri pentru prelucrare. Benele 1g, conform figurii 3, sunt de formă paralelipipedică sau cilindrică, în vederea optimizării spațiului ocupat în interiorul reactorului 1, fiind prevăzute cu urechi de prindere, în vederea manipularii pe verticală sau orizontală. Benele 1g se alimentează cu catalizatori chimici, soluție NaOH, CaCO₃ și caolin, în funcție de tipul de deșeuri de intrare, pentru reacția de neutralizare a elementelor cu potențial periculos din deșeuri.

Pe una din părțile laterale ale reactorului 1 se află montat panoul de comandă al instalației 1h, prevăzut cu indicatoare de temperatură și regulatoare de temperatură destinate elementelor de încălzire 1d, dar și cu indicator și regulator de temperatură a gazului ce este evacuat din reactor. Gazul este evacuat pe la partea superioară a reactorului prin intermediul tubulaturii 1e, necesar menținerii temperaturii sub 400 de grade Celsius, în vederea eliminării riscului de explozie și emisiilor de dioxină și furani.

Tubulatura 1e este conectată la un element de filtrare 2, care conform figurii 4, este un recipient paralelipipedic sau cilindric care are încorporat un filtru pentru sulf (nefigurat), iar la partea inferioară este dotat cu o flanșă 2a necesară curățării precum și cu un ștuț de

evacuare **2b** a parafinei acumulate din gazele ce părăsesc acest element de filtrare **2**. La partea superioară elementul de filtrare **2** prezintă un ştuţ cu flanşă **2c** de evacuare a gazelor către prima unitate de condensare **3**.

Vaporii care se formează în reactor sunt trecuţi prin unităţile de condensare **3, 4, 5, 6**, unde sunt filtraţi, purificaţi şi răciţi, iar mare parte se regăsesc în lichidul combustibil ce părăseşte unitatea finală de condensare **6**.

Prima unitate de condensare **3**, conform figurii 5, se compune dintr-un capac superior **h₁** de formă paralelipipedică care are încorporat elemente lamelare cu rol de schimbător de căldură, asamblate prin elemente de îmbinare sau sudură de un recipient **h₂** tot de formă paralelipipedică, având aceeaşi secţiune ca şi capacul **h₁**, recipient în care se stochează fracţiunea de hidrocarburi grele cu densitatea ρ_1 şi care are la partea inferioară un rezervor **h₃** de parafină de formă prismatică, pe care este montat un ventilator de răcire **h₄**, iar la partea superioară are montat un perete metalic **h₅** cu rol de condensator, moleculele de gaz pierzând energia cinetică şi condensând în hidrocarburi grele cu densitatea ρ_1 , în lateral având un ştuţ cu flanşă **h₆** către unitatea de condensare **4**, precum şi un robinet de supra plin **h₇** ce comunică şi el cu un rezervor .

Unităţile de condensare **4** şi **5** au aceeaşi construcţie ca şi prima unitate de condensare **3**, în partea inferioară stocându-se fracţiuni de hidrocarburi grele cu densitatea ρ_2 , respectiv ρ_3 , unde $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$.

Între unităţile de condensare **5** şi **6** se află plasat un vas spălător **7** pentru gaz, conform figurii 5a, alcătuit dintr-un corp de formă paralelipipedică **h₈**, ce are montat la partea superioară un capac cu şicane **h₉**, plin cu apă pentru a împiedica eşaparea gazului din el, iar în interior fiind montat un teu **h₁₀** cilindric prevăzut la partea superioară cu nişte duze **h₁₁** de stropire cu apă, care sunt alimentate cu apă de la o pompa **h₁₂**.

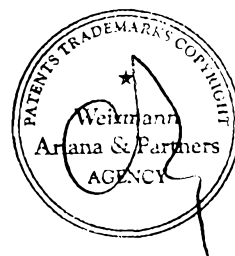
Vasul-spălător pentru gaz **7** este prevăzut cu o conductă curbată **h₁₃** de legătură cu unitatea de condensare **5** şi o conductă de transport gaz **h₁₄** către unitatea de condensare **6**, de formă paralelipipedică, în care se stochează fracţiunea de hidrocarburi uşoare cu densitatea ρ_4 .

Unitatea de condensare **6** are la partea inferioară un rezervor de parafină **i₁** care este prevăzut la partea superioară cu un orificiu de evacuare şi o conductă de transport gaz **i₂**, care trece printr-un filtru uscat **i₃** către staţia de rezervoare **8** şi apoi spre staţia de cogenerare energie electrică (generatorul de electricitate) **11**, cu putere variabilă în limitele 15 şi 75 Kwh. Staţia de rezervoare **8** poate fi o butelie de gaz sau un balon de gaz, montat pe un sistem suport tip dublu trepied, conform figurii 6a, format din câte două picioare verticale **j₁**, rigidizate printr-o traversă orizontală **j₂** pe care sunt fixate resorturile **j₃**.

Purificarea gazului din instalație se realizează cu sistemul de curățare cu apă din vasul-spălător pentru gaz 7, apa realizând captarea particulelor toxice și eliberarea de gaz combustibil curat pentru alimentarea generatorului de electricitate 11.

O parte din hidrocarburile rezultate în proces este folosită pentru a suplimenta necesarul energetic al instalației, astfel încât cu gazul rezultat să fie suficiente din punct de vedere energetic desfășurării procesului din instalație.

Parafina din unitățile de condensare 3,4,5,6 este transferată hidraulic către un rezervor 10 de hidrocarburi.



TABEL I

		Materii prime de intrare (1000 kg fiecare tip)			
		Anvelope uzate	Deșeuri municipale	Ulei de motor	Plastic PE/PP
Media procesului de producție	Petrol nerafinat	450 kg	450 kg	800 kg	700 kg
	Ulei bio				
	Gaz	100 kg	100 kg	50 kg	120 kg
	Carbon	370 kg	300 kg	50 kg	110 kg
	Biocarbon				
	Apă		150 kg	100 kg	70 kg
	Oțel	80 kg			
	Metale				
	Fibră de sticlă				

TABEL II

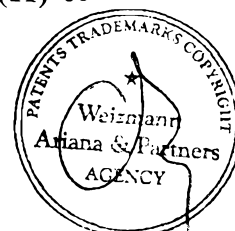
		Materii prime de intrare (1000 kg fiecare tip)				
		Uzină de biogaz a deșeurilor organice	Deșeuri verzi/ biodegradabile	Deșeuri medicale	Instalație de epurare a solului înainte de tratament	Părți de fibră de sticlă a mașinii
Media procesului de producție	Petrol nerafinat	300 kg		500 kg	300 kg	200 kg
	Ulei bio		200 kg			
	Gaz	50 kg	30 kg	100 kg	80 kg	
	Carbon			320 kg		610 kg
	Biocarbon	500 kg	620 kg		470 kg	
	Apă	150 kg	150 kg	50 kg	150 kg	70 kg
	Oțel					
	Metale			30 kg		70 kg
	Fibră de sticlă					50 kg

Tabel III. Exemple de produse rezultate din materiale cu uscăciunea de max. 15% pe tonă

Anvelope:	ulei brut	~45%
	gaz	~10%
	oțel	~8%
	carbon	~37%
Resturi organice de plante :	Ulei brut	~30%
	gaz	~5%
	apă	~15%
	bio carbon	~50%
Alge:	bio-ulei	~20%
	gaz	~3%
	apă	~15%
	bio carbon	~62%
deșeuri:	Ulei brut	~45%
	gaz	~10%
	apă	~15%
	carbon	~30%
Ulei de Generator :	Ulei brut	~80%
	gaz	~5%
	apă	~10%
	carbon	~5%
Materiale Plastice PE/PP:	Ulei brut	~70%
	gaz	~12%
	apă	~7%
	carbon	~11%
Deșeuri medicinale:	Ulei brut	~50%
	gaz	~10%
	apă	~15%
	metal	~3%
	carbon	~32%
Ulei de deșeuri vegetale de canal înainte de tratament:	Ulei brut	
	gaz	

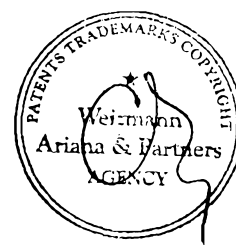
REVENDICĂRI

1. Procedeu pentru reciclarea deșeurilor eterogene, a deșeurilor periculoase care conțin acid sulfuric, acid azotic și /sau a deșeurilor medicale realizând în primă fază neutralizarea substanțelor periculoase cu diverși neutralizatori chimici, urmată de încălzirea deșeurilor într-o a doua fază, în condiții anaerobe, **caracterizat prin aceea că**, procesul de încălzire a încărcăturii de deșeurilor se realizează între temperaturi de 100°C și 400°C , pe parcursul a patru zile, concomitent cu scăderea conținutului de O_2 până la o concentrație de 0,02% O_2 , temperatura de încălzire în prima zi crește de la 100°C la 170°C , urmată de scăderea presiunii la 3 mbar la temperaturi de peste 170°C , în a doua zi încălzirea se realizează la până la o temperatură de 250°C , în a treia zi deșeurile se încălzesc până la o temperatură de aproximativ 400°C , preferabil de 380°C , urmată de faza de răcire a încărcăturii în a patra zi în care are loc o primă răcire până la temperatură de 250°C și în ziua a cincea se realizează a doua răcire până la temperatură de 120°C , urmată de o ultimă răcire până la temperatura mediului ambiant, produșii de reacție evacuați, constând în gaze, uleiuri valorificabile, granule carbonice, metale, care provin din deșeurile procesate intrând apoi în etape secundare de filtrare, condensare, spălare și stocare.
2. Procedeu pentru reciclarea deșeurilor eterogene conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** neutralizarea substanțelor periculoase din conținutul de deșeuri procesate se realizează prin adăugare de 0,02% până la 1% hidroxid de sodiu (NaOH) sau carbonat de calciu (CaCO_3) și caolin, aleși în funcție de tipul de deșeu.
3. Instalație pentru reciclarea deșeurilor eterogene ce include un reactor (1) de procesare termo-chimică a deșeurilor căptușit la interior cu material refractar, în interiorul căruia sunt dispuse două sau mai multe bene (1g), reactor legat la partea superioară printr-o tubulatură (1e) de un element de filtrare (2) a gazelor rezultate din reacțiile din reactor, produsele de reacție lichide fiind colectate în niște rezervoare (9, 10) și un generator de energie electrică (11) **caracterizată prin aceea că**, la baza reactorului (1) sunt montate niște elemente de încălzire electrică (1d), cu un consum între 3-6 kW pe ora de tip rezistori electrici, plăci de încălzire sau bare de silită, și este prevăzut cu indicatoare de temperatură și regulatoare de temperatură, produsele de reacție volatile și filtrate fiind trecute prin niște ștuțuri cu flanșă (2c, h₆) către niște unități de condensare (3, 4, 5, 6) a produșilor lichefiabili care sunt legate între ele prin conducte de legătură, între a patra unitate de condensare (5) și ultima unitate de condensare (6) fiind dispus un vas spălător (7) pentru gaz constituit dintr-un corp de formă paralelipipedică (h₈), ce are montat la partea superioară un capac cu șicane (h₉), plin cu apă pentru a împiedica eșaparea gazului din el, iar în interior fiind montat un teu (h₁₀) cilindric prevăzut la partea superioară cu niște duze (h₁₁) de stropire cu apă, care sunt alimentate cu apă de la o pompa (h₁₂), ultima unitate de condensare (6) fiind racordată la o stație de rezervoare (8) legată prin conducta (h₁₄) la generatorul de energie electrică (11) ce



utilizează gazele epurate și furnizează energia electrică necesară funcționării subansamblelor instalației .

4. Instalație, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că**, elementul de filtrare (2), are încorporat la interior un filtru pentru sulf, la partea inferioară este prevăzut cu o flanșă (2a) necesară curățării și cu un ștuț de evacuare (2b) a parafinei acumulate, iar la partea superioară prezintă ștuțul cu flanșă (2c) destinat evacuării gazelor către prima unitate de condensare (3).
5. Instalație, conform revendicărilor de la 3 la 4, **caracterizată prin aceea că**, o unitatea de condensare (3, 4, 5, 6) se compune dintr-un recipient (h₂) paralelipipedic prevăzut cu un capac superior (h₁) care are încorporate elemente lamelare cu rol de schimbător de căldură și care are la partea inferioară un rezervor de parafină (h₃) de formă prismatică, pe care este montat un ventilator de răcire (h₄), la partea superioară fiind montat un perete metalic (h₅) cu rol de condensator, iar în lateral are un ștuț cu flanșă (h₆) către următoarea unitate de condensare și un robinet de supra plin (h₇)
6. Instalație, conform revendicărilor de la 3 la 5, **caracterizată prin aceea că**, stația de rezervoare (8) este o butelie de gaz sau un balon de gaz, montată pe un sistem suport tip dublu trepied, format din câte două picioare verticale (j₁), rigidizate printr-o traversă orizontală (j₂) pe care sunt fixate niște resorturi (j₃).



W

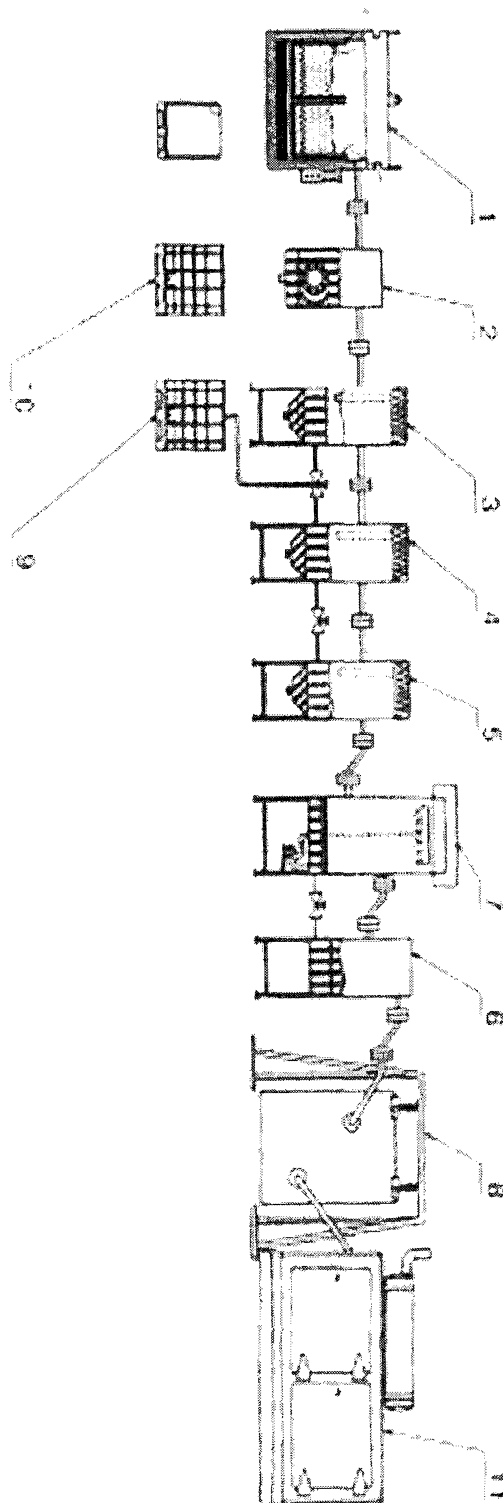


Fig. 1

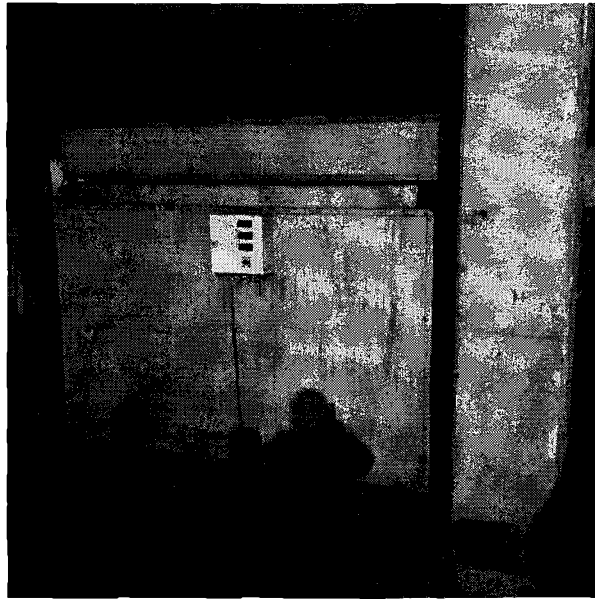


Fig.2b

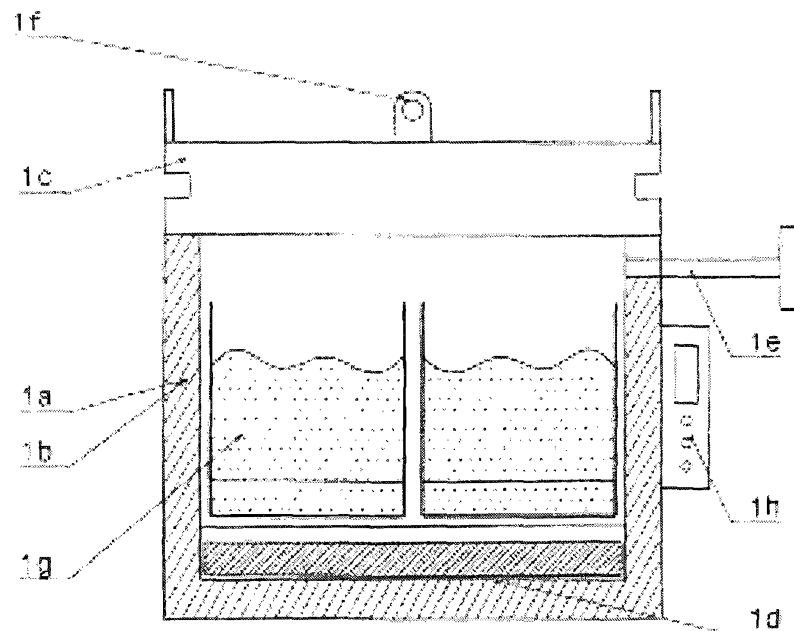
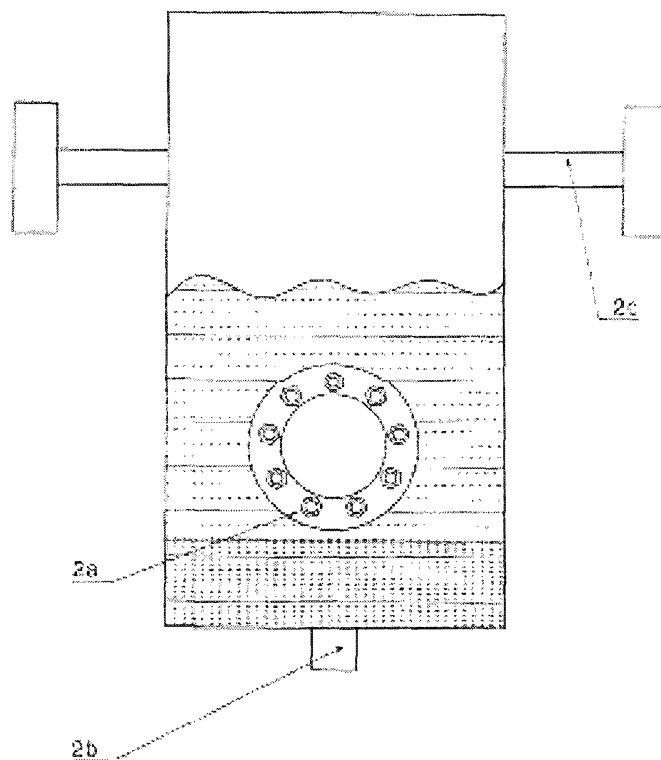


Fig.2a

**Fig.3**

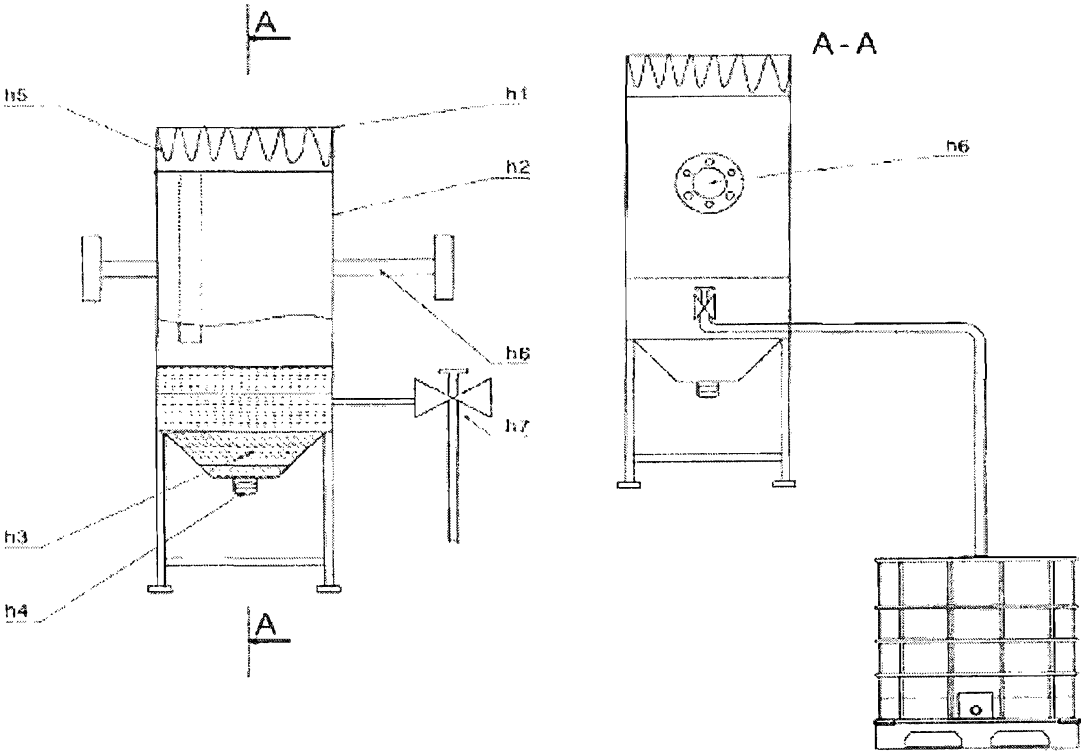


Fig. 4



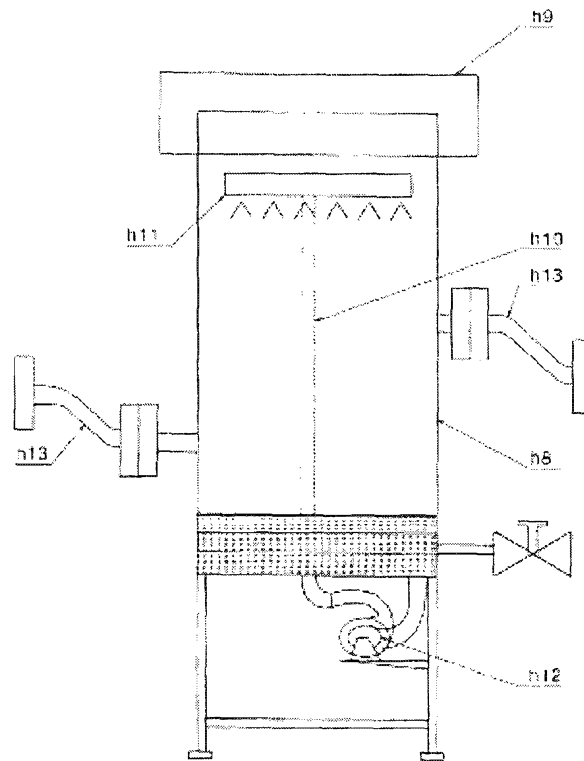
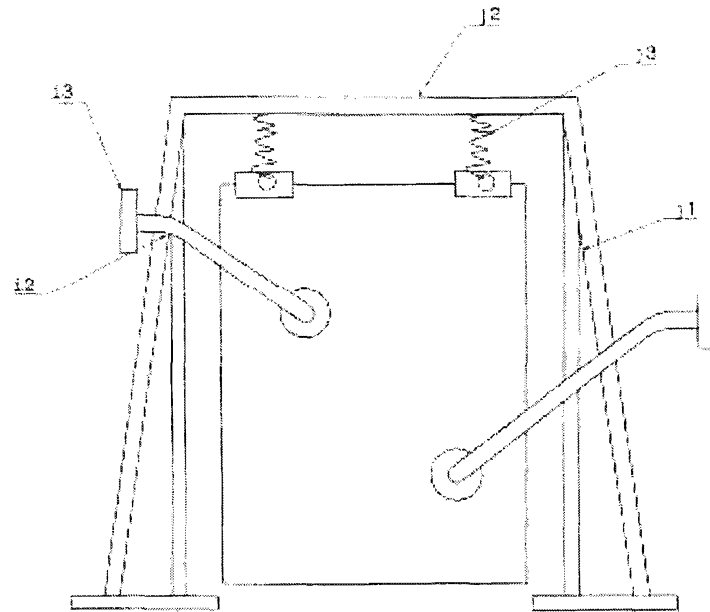


Fig. 5

**Fig. 6**