



BREVET DE INVENȚIE

(12)

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **92-200494**(22) Data de depozit: **09.04.92**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.01.96 BOPI nr. 1/96(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.(61) Perfecționare la brevet:
Nr.(62) Divizată din cererea:
Nr.(86) Cerere internațională PCT:
Nr.(87) Publicare internațională:
Nr.(56) Documente din stadiul tehnicii:
FR 2591585, RO 87781

(71) Solicitant: (72)

(73) Titular: (72)

(72) Inventatori: Roșu Pompiliu, Lăzanu Gheorghe Tudor, Gábor István, Ilieș Cornel Tiberiu, Rusu Ioan Sabin, Rostás Jenő Zoltan, Cluj-Napoca, Turós Mihail, comuna Florești, județul Cluj, Balogh Ladislau, Cluj-Napoca, RO

Mandatar:

(54) Procedeu de tratare a nămolurilor chimice

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu destinat deshidratării nămolurilor chimice, îngroșate, rezultate în cadrul stațiilor de epurare a apelor reziduale, din rafinării. Procedeu conform invenției asigură încălzirea, condiționarea chimică și omogenizarea nămolului, într-o treaptă de condiționare, dozarea floculanților, sedimentarea și deshidratarea solidelor, într-o treaptă de decantare centrifugală, filtrarea fazei lichide, rezultată după decantarea centrifugală, într-o treaptă de filtrare sub vid grosier, flocularea suplimentară și reîncălzirea bazei lichide, într-o treaptă de reîncălzire, precum și purificarea-clarificarea acesteia, într-o treaptă de separare centrifugală, în două etape. Procedeu este aplicabil tuturor tipurilor de nămoluri chimice, atât pentru cele rezultate în cadrul rafinărilor prevăzute cu două trepte de tratare a apelor reziduale, cât și pentru cele rezultate în cadrul rafinărilor prevăzute cu trei trepte de tratare a apelor reziduale.

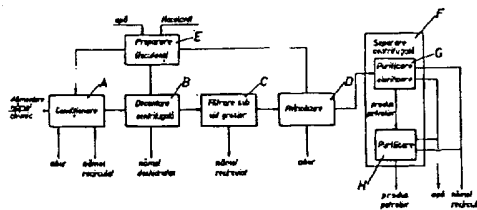


Fig. 1

Revendicări : 1
Figuri: 3



Invenția se referă la un procedeu destinat deshidratării/separării nămolurilor chimice îngroșate, rezultate în cadrul stațiilor de epurare a apelor reziduale din rafinării.

În scopul deshidratării nămolurilor chimice rezultate din rafinării, sunt cunoscute procedeele de filtrare sub vid, sub presiune sau în câmp centrifugal.

Dezavantajul principal al acestor procedee constă în faptul că este indispensabilă utilizarea unui prestrat filtrant - dintr-un material de porozitate convenabilă - în scopul evitării colmatării rapide a pânzei filtrante, aceasta producându-se datorită conținutului ridicat de produse petroliere a nămolurilor chimice. Utilizarea prestratului filtrant implică scăderea productivității și creșterea costurilor tehnologice. Alt dezavantaj îl constituie faptul că, în cazul nămolurilor chimice care conțin trei faze - o fază solidă și două faze lichide - procedeele de filtrare nu asigură separarea fazelor lichide, respectiv separarea produșilor petrolieri din apă.

Se cunoaște, de asemenea, un procedeu de deshidratare a nămolurilor chimice prin decantare și separare accelerată în câmp centrifugal. Procedeu se aplică în special nămolurilor chimice trifazice și implică următoarele operații: condiționarea nămolului (termică, chimică, mecanică), decantarea și deshidratarea solidelor în câmp centrifugal, reîncălzirea fazei lichide rezultată după treapta de decantare și separarea fazelor lichide în câmp centrifugal. Dezavantajele acestui procedeu constau în faptul că acestea nu permit deshidratarea nămolurilor chimice îngroșate prin flotație, iar în cazul nămolurilor chimice îngroșate gravitațional, cu conținut scăzut de produși petrolieri, diferența mică de densitate între fazele principale (solide-apă) și conținut ridicat de solide, procedeul devine neeconomic, datorită necesității recirculării fazelor, a utilizării unor agenți de condiționare speciali, precum și datorită productivității reduse, cauzată de înfundarea rapidă a utilajului de separare centrifugală.

Problema pe care o rezolvă invenția de față, este realizarea unor mijloace tehnologice care să permită deshidratarea prin centrifugare a tuturor tipurilor de nămoluri chimice rezultate în rafinării.

Procedeul, conform invenției, înlătură

dezavantajele de mai sus, prin aceea că asigură prelucrarea nămolurilor chimice în următoarea succesiune: o treaptă de condiționare, care realizează încălzirea prin injecție curentă de abur, flocularea și omogenizarea nămolului, o treaptă de decantare accelerată în câmp centrifugal, cu eliminarea continuă a solidelor, faza lichidă rezultată fiind dirijată într-o treaptă de filtrare sub vid grosier și apoi într-o treaptă de reîncălzire, realizată tot prin injecție directă de abur, după care faza lichidă este suspusă procesului de separare în două etape, în cadrul unei trepte de separare accelerată în câmp centrifugal. Flocularea nămolului este asigurată într-o treaptă de preparare a agenților de condiționare în care se realizează dozarea acestora în cadrul treptelor de condiționare, decantare centrifugală și reîncălzire.

Avantajele invenției sunt:

- obținerea produsului petrolier cu un grad înaintat de puritate, fără a necesita prelucrări ulterioare;

- mărirea duratei de funcționare continuă a treptei de separare centrifugală, datorită eliminării spumei și sedimentelor;

- flexibilitatea operației de condiționare chimică a nămolurilor;

- viteza mare de încălzire-reîncălzire a fazelor prin injecția directă de abur, aceasta contribuind totodată la reducerea viscozității nămolurilor, prin modificarea raportului lichid-solid, cu implicații favorabile asupra creșterii vitezelor de sedimentare a solidelor în treptele de decantare și separare centrifugală;

- posibilitatea utilizării fluxului tehnologic descris pentru deshidratarea / separarea tuturor nămolurilor chimice rezultate în stațiile de epurare din rafinării, prin procesarea individuală sau în amestec a acestora.

Se dau în continuare exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, schema generală a fluxului tehnologic de deshidratare a nămolurilor chimice;

- fig 2, schema fluxului tehnologic de deshidratare nămoluri, pentru cazul unei rafinării prevăzută cu două trepte de tratare a apelor reziduale;

- fig. 3, schema fluxului tehnologic de deshidratare nămoluri, pentru cazul unei rafi-

nării prevăzută cu trei trepte de tratare a apelor reziduale.

Conform schemei din fig 1, nămolul chimic îngroșat este alimentat într-o treaptă de condiționare A, în care are loc încălzirea, flocularea și omogenizarea nămolului, după care acesta intră într-o treaptă de decantare centrifugală B, în care are loc sedimentarea și evacuarea continuă a solidelor. Faza lichidă rezultată din treapta B este condusă într-o treaptă C de filtrare sub vid grosier, pentru eliminarea solidelor nedecantate și a spumei, urmată de o treaptă de reîncălzire D și apoi de o treaptă de separare centrifugală F. În cadrul treptei F distingem o primă etapă de purificare-clarificare G, în care are loc separarea grosieră a produsului petrolier, urmată de o a doua etapă de purificare H, în care se elimină ultimele impurități solide și apa conținută în produsul petrolier.

O treaptă E de preparare floculanți asigură dizolvarea, regalarea concentrației și dozarea agenților de condiționare chimică într-o anumită succesiune, în diferite trepte ale procesului tehnologic.

În fig. 2, este prezentată schema fluxului tehnologic de deshidratare nămoluri chimice, pentru cazul unei rafinării prevăzută cu o treaptă I de îngroșare prin flotație și o treaptă K de îngroșare prin decantare grevitațională. Aceste nămoluri sunt vehiculate prin niște trepte L de filtrare grosieră, urmând a fi prelucrate separat, respectiv nămolurile de flotație se prelucurează conform unei operații a iar nămolurile îngroșate gravitațional, conform unei operații b. Pentru simplificarea procesului, nămolurile se pot prelucra conform unei operații c, după o prealabilă amestecare a acestora în cadrul unei trepte N de amestecare.

În fig. 3, este prezentată schema fluxului tehnologic de deshidratare nămoluri pentru cazul unei rafinării prevăzută cu o treaptă O de separare mecanică a apelor reziduale colectate, urmată de o treaptă P de îngroșare primară și o treaptă R de îngroșare secundară.

Așa cum se prezintă în fig. 1, nămolul chimic îngroșat este alimentat în treapta de condiționare A, în care are loc condiționarea termică, chimică, precum și omogenizarea mecanică a acestuia. Condiționarea termică se realizează prin injecție directă de abur, care

conduce la reducerea viscozității nămolului, atât datorită temperaturii, cât și datorită modificării (creșterii) raportului lichid / solid.

Încălzirea nămolului se face în intervalul 40 ... 80°C, cu următoarele observații:

- de regulă, temperatura de încălzire se stabilește experimental, pentru fiecare tip de nămol în parte, funcție de caracteristicile fazelor obținute din treapta de decantare centrifugală;

- pentru nămolurile de flotație cu conținut de solide sub 10 %, bifazice sau trifazice (produsul petrolier fiind asimilabil cu combustibil lichid ușor), precum și pentru nămolurile din treptele fizico-chimice și biologice, este suficientă o încălzire în domeniul 40...60°C;

- pentru nămolurile de flotație trifazice, la care produsul petrolier este asimilabil cu combustibil lichid greu, încălzirea se face în domeniul 60...80°C;

- pentru nămolurile provenite din treapta mecanică, având conținut de solide peste 20% precum și pentru amestecurile de nămoluri anterior prezentate, încălzirea se face în domeniul 60...80°C.

Condiționarea chimică se realizează prin dozarea agenților de condiționare chimică. Se utilizează maximum doi agenți de condiționare, din care unul realizează corecția pH-ului și poate fi sulfatul feros sau laptele de var, iar cel de-al doilea este polielectrolit organic cationic sau anionic, cu următoarele observații:

- doza totală, precum și dozele parțiale de floculanți pe treptele de condiționare, decantare și reîncălzire se stabilesc experimental, pentru fiecare tip de nămol sau pentru amestecul de nămoluri, funcție de caracteristicile fazelor obținute din treapta de decantare centrifugală;

- în treapta de condiționare se dozează max. 30% din doza totală de floculanți;

- în cazul utilizării sulfatului feros, este obligatorie corecția pH în intervalul 9...11 prin adaos de lapte de var;

- în cazul utilizării polielectrolitilor, există situații în care nu mai este necesară corecția de pH;

- pentru o serie de nămoluri trifazice, cu conținut ridicat de produs petrolier, este

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

suficientă utilizarea laptelui de var prin corecție de pH în intervalul 9...11.

Omogenizarea mecanică se realizează în întreaga masă de nămol, prin agitatoare de turație scăzută, max. 2 rot/min, urmărindu-se o condiționare termică și chimică rapidă, care să conducă la formarea unor aglomerări de solide (flocoane), cât mai stabile în timp.

Nămolul astfel condiționat este alimentat în treapta de decantare centrifugală B, în care nămolul este supus unui proces de sedimentare forțată. Centrifuga decantare utilizabilă pentru întreaga gamă de nămoluri de rafinărie are următoarele caracteristici constructive și funcționale:

- tip constructiv: decantor centrifugal, având tamburul cu pereții plini, de construcție cilindro-conică, prevăzută cu șnec transportor;

- unghiul părții conice a tamburului: 8°;

- raportul lungime tambur/diametru tambur: min.3;

- șnec elicoidal cu un singur început;

- factor de separare: (3000 ... 3100)* g;

- turația diferențială șnec-tambur reglabilă în gamele:

5...10 rot/min pentru nămoluri cu max. 10% solide;

10...20 rot/min pentru nămoluri cu peste 10% solide;

- concentrația nămolului: max. 30% solide;

- nivel reglabil pentru deversarea fazei lichide.

Dozarea floculanților se face direct în țeava de alimentare, în această treaptă utilizându-se min. 60% din doza totală de reactivi. Solidele sedimentate în tambur sunt evacuate continuu de către șnec, sub forma de nămol deshidratat. Solidele părăsesc tamburul pe porțiunea conică, lichidul (centrifugatul) fiind eliminat pe porțiunea cilindrică a acestuia. Optimizarea procesului de decantare centrifugală implică obținerea fazei solide cu o umiditate cât mai redusă, concomitent cu obținerea unui centrifugat cu un conținut cât mai scăzut de solide.

Funcție de tipul de nămol prelucrat, solidele rezultate au umiditatea de 35...55%, iar centrifugatul conține max. 2% solide.

Faza lichidă rezultată din treapta de decantare centrifugală este dirijată în continuare în treapta de filtrare sub vid grosier C. Elementul filtrant este confecționat din țesătură de fir poliamidic sau din sârmă inox, iar depresiunea creată este de min. 200 mm col. apă. Nămolul colectat continuu de pe elementul filtrant se recirculă în treapta de condiționare A, iar faza lichidă deaerată, cu conținut de solide de max. 0,5%, este introdusă în treapta de reîncălzire D. Lichidul se reîncălzește, funcție de cantitatea și natura produșilor petrolieri, la temperaturi cuprinse între 40 și 95°C, iar în unele cazuri, se impune și o floclare suplimentară, utilizându-se max. 10% din doza totală de reactivi.

Referitor la temperaturile de reîncălzire, se fac precizările:

- în toate cazurile, reîncălzirea nămolului trebuie să conducă la valori ale viscozității sub 2° Engler;

- pentru nămolurile bifazice, centrifugatul se reîncălzește la aceeași temperatură ca și treapta de condiționare;

- pentru nămolurile trifazice, centrifugatul se reîncălzește la o temperatură mai mare cu 10...20 °C decât cea din treapta de condiționare, funcție de viscozitatea produsului petrolier.

Operația de reîncălzire se face tot prin injecție directă de abur.

Stația E de preparare a floclanților asigură dizolvarea agenților de condiționare chimică, reglarea concentrației acestora, precum și dozarea într-o anumită succesiune și proporție în diferitele trepte ale procesului tehnologic.

Funcție de tipul de nămol prelucrat, cantitățile de floclanți variază între limitele:

- sulfat feros: 2...5 g/l nămol, utilizându-se o soluție apoasă de concentrație 10%;

- polielectroliți (de ex: SUPERFLOC C496, MAGNIFLOC, POLIAS):

50...100 mg/l nămol, utilizându-se o soluție apoasă de concentrație 0,1 ... 0,2 %;

- lapte de var: concentrație de pH în intervalul 9...11, utilizându-se o soluție apoasă de concentrație 10%.

Faza lichidă din treapta de reîncălzire D este dirijată în treapta F de separare centrifugală, care cuprinde etapa de purifi-

care- clarificare **G**, în care are loc separarea pe fazele componente ale lichidului, urmată de etapa de purificare **H**, în care, din produsul petrolier, sunt îndepărtate urmele de apă și sediment. Pentru procesul de purificare, se utilizează separatoare verticale cu talere, tip constructiv - pentru combustibili și ulei, turația tamburului asigurând un factor de separare de cel puțin 4500* g. Apa reziduală eliminată din treapta de separare centrifugală conține max. 300 mg. suspensii/l și 200 mg. produs petrolier/l, nămolul depozitat în tambur și evacuat periodic prin purjare se recirculă în treapta de condiționare **A**, iar produsul petrolier purificat, rezultat din etapa **H**, conține max. 0,2% apă și sedimente.

Deși compoziția nămolurilor chimice rezultate din rafinării variază în limite foarte largi, astfel ele conțin 1,25% solide, 20...99% apă și 0...60% produși petrolieri recuperabili, schema generală a fluxului tehnologic prezentată în fig. 1 este aplicabilă prin particularizare, tuturor acestor tipuri.

Instalația industrială se dimensionează funcție de debitele tehnologice impuse.

Pentru cazul unei rafinării prevăzută cu două trepte de epurare a apelor reziduale, respectiv treapta **J** de îngroșare prin flotație cu aer comprimat și treapta **K** de îngroșare prin decantare gravitațională (fizico-chimică), schemele fluxurilor tehnologice de prelucrare prin centrifugare a nămolurilor rezultate, sunt detaliate în fig. 2. În treapta **J**, aerul comprimat, concomitent cu acțiunea unui agent de floclare, antrenează la suprafața apelor reziduale o mare parte a solidelor și produșilor petrolieri, rezultând nămol sau spuma chimică de flotație. Nămolul astfel obținut este un amestec de solide, apă și produs petrolier. În continuare, acesta este vehiculat prin treapta de filtrare grosieră **L**, în vederea eliminării corpurilor străine care ar putea afecta funcționarea centrifugelor, urmată de operația complexă de deshidratare și separare centrifugală **a**. Această operație implică o treaptă **M** de decantare gravitațională sub vid grosier, care se efectuează la o temperatură de 40...50°C și o depresiune de 150...200 mm col. apă. Decantarea **M** este realizabilă în tancuri verticale, prevăzute cu serpentine de încălzire și instalație de ventilație pentru producerea depresiunii la partea

superioară a acestuia.

Pentru faza lichidă ușoară, care conține, în principal, produsul petrolier, prelucrarea începe în treapta de filtrare **C**, în final obținându-se min. 90% produs petrolier purificat, precum și cantități reduse de apă și nămol, din separatoarele centrifugale.

Faza lichidă grea se prelucrează după aceeași schemă tehnologică, în final obținându-se min. 90% apă și cantități reduse de produs petrolier purificat și nămol.

Pentru faza medie, reprezentând nămolul cu un conținut de solide de min 2%, prelucrarea începe în treapta de condiționare **A**, respectând în continuare fluxul tehnologic prezentat în fig. 1.

Apa reziduală de la treapta **J** de îngroșare este vehiculată prin treapta **K** de îngroșare, în care, prin introducerea agenților de condiționare minerali sau organici, se produce sedimentarea solidelor, obținându-se nămolul chimic din decantorul gravitațional. Nămolul chimic astfel obținut este alcătuit dintr-un amestec de solide și apă, având densitățile foarte apropiate. Acesta este trecut prin treapta de filtrare **L**, urmată de operația complexă de deshidratare și separare centrifugală **b**. Operația **b** se desfășoară în conformitate cu fluxul tehnologic prezentat în fig. 1, cu precizarea că, prelucrându-se un nămol bifazic, treapta de separare centrifugală **F** cuprinde numai etapa de clarificare **G**, în final, obținându-se nămolul deshidratat din treapta de decantare **B** și apa din etapa de clarificare **G**.

Procedând la amestecarea **N**, a celor două nămoluri, urmată de o operație complexă de deshidratare și separare centrifugală **c** identică cu fluxul tehnologic din fig. 1, se obține îmbunătățirea prelucrabilității nămolului bifazic, prin creșterea vitezei de sedimentare a solidelor, datorită creșterii diferenței de densitate dintre faza solidă și faza lichidă (amestecul de apă și produs petrolier). La prelucrarea acestor nămoluri, se utilizează agenții de condiționare, minerali sau organici, folosiți la treptele de îngroșare **J** și **K**.

Pentru cazul unei rafinării prevăzută cu trei trepte de epurare a apelor reziduale, respectiv treapta **O** de separare mecanică, treapta **P** de îngroșare primară (treapta fizico-chimică realizată în una sau mai multe etape)

și treapta R de îngroșare secundară (treapta biologică), schemele fluxurilor tehnologice de prelucrare prin centrifugare a nămolurilor rezultate, sunt detaliate în fig. 3.

În urma separării mecanice O, se obține șlamul petrolirer, care este un nămol trifazic, precum și nămolul din separator, colectat la partea inferioară a bazinului și care este un nămol bifazic. În urma îngroșării primare P, care are loc în treapta fizico-chimică, se obține nămolul chimic, care este bizafic, iar în ultima treaptă, cea de îngroșare secundară R sau biologică, se obține nămolul biologic, care este tot un nămol bifazic.

Șlamul petrolier, după filtrarea grosieră L, se poate prelucra după schemele de flux tehnologic ale operațiilor a sau c, prezentate în fig. 2.

Nămolul din separator, nămolul chimic și nămolul biologic se pot prelucra individual sau în amestec, după filtrarea prealabilă L, respectându-se fluxul tehnologic al operației b prezentat în fig. 2.

Revendicare

Procedeu de tratare a nămolurilor chimice prin condiționare chimică, decantare și separare accelerată în câmp centrifugal, caracterizat prin aceea că nămolurile chimice rezultate din rafinării sunt supuse unei condiționări termice prin injecția directă de

abur la temperaturi de 40... 80°C și unei condiționări chimice prin corecția pH-ului cu un agent anorganic și prin dozarea a 30% din cantitatea totală de floclanți cationici sau anionici, aleși funcție de compoziția nămolurilor chimice și preparare floclanți, urmând apoi omogenizarea mecanică a nămolului într-o etapă de condiționare, urmată de o etapă de decantare centrifugală care, realizează, prin adaosul a 60% din doza totală de floclanți, sedimentarea și evacuarea continuă a solidelor sub influența unui câmp centrifugal de 3100* g, faza lichidă rezultată, respectiv centrifugatul, fiind dirijată apoi într-o etapă de filtrare sub vid grosier, care, sub influența unei depresiuni de cel puțin 200 mm col. apă, realizează spargerea spumei și reducerea conținutului de solide la max. 0,5%, după care faza lichidă rezultată trece într-o treaptă de reîncălzire, în care lichidul este reîncălzit prin injecție directă de abur, la temperaturi cuprinse între 40 și 95°C, fiind apoi floclat suplimentar prin adaosul a 10% din doza totală de floclanți, în continuare acesta fiind dirijat într-o etapă de separare centrifugală, în care, sub influența unui câmp centrifugal de min. 4500* g, are loc separarea lichidului pe fazele componente, realizată într-o primă etapă de purificare- clarificare, urmată în continuare de purificarea avansată a produsului petrolier, într-o a doua etapă de purificare.

Președintele comisiei de examinare: chim. Iliescu Octavian

Examinator: ing. Georgescu Mirela

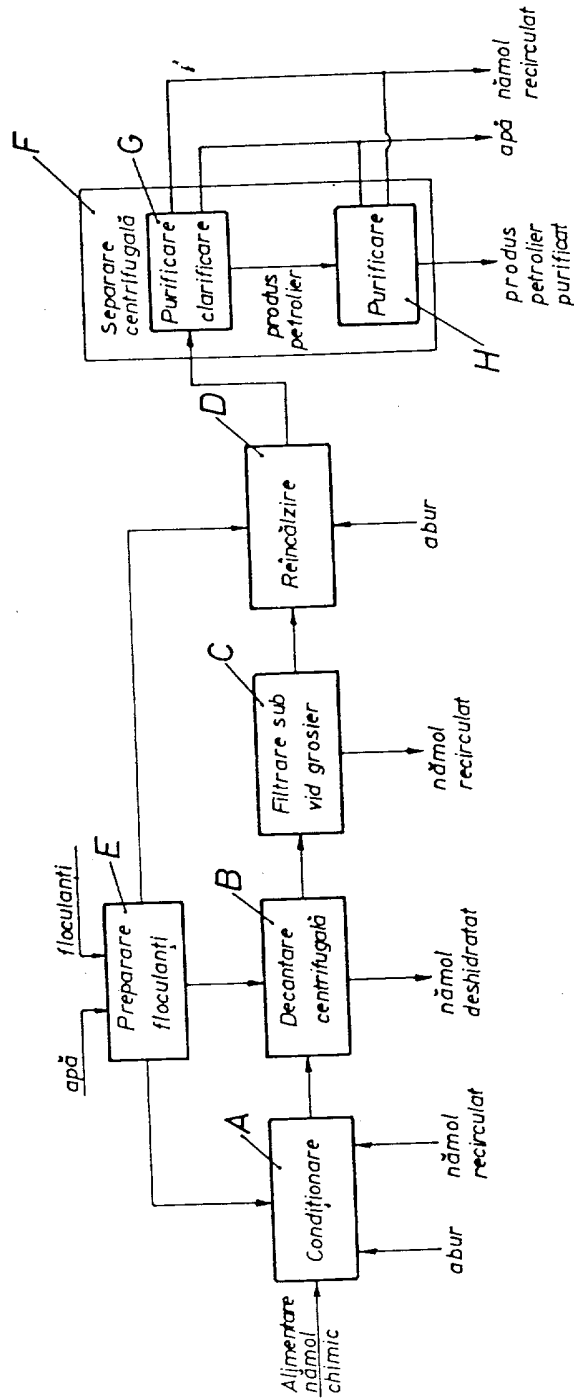


Fig.1

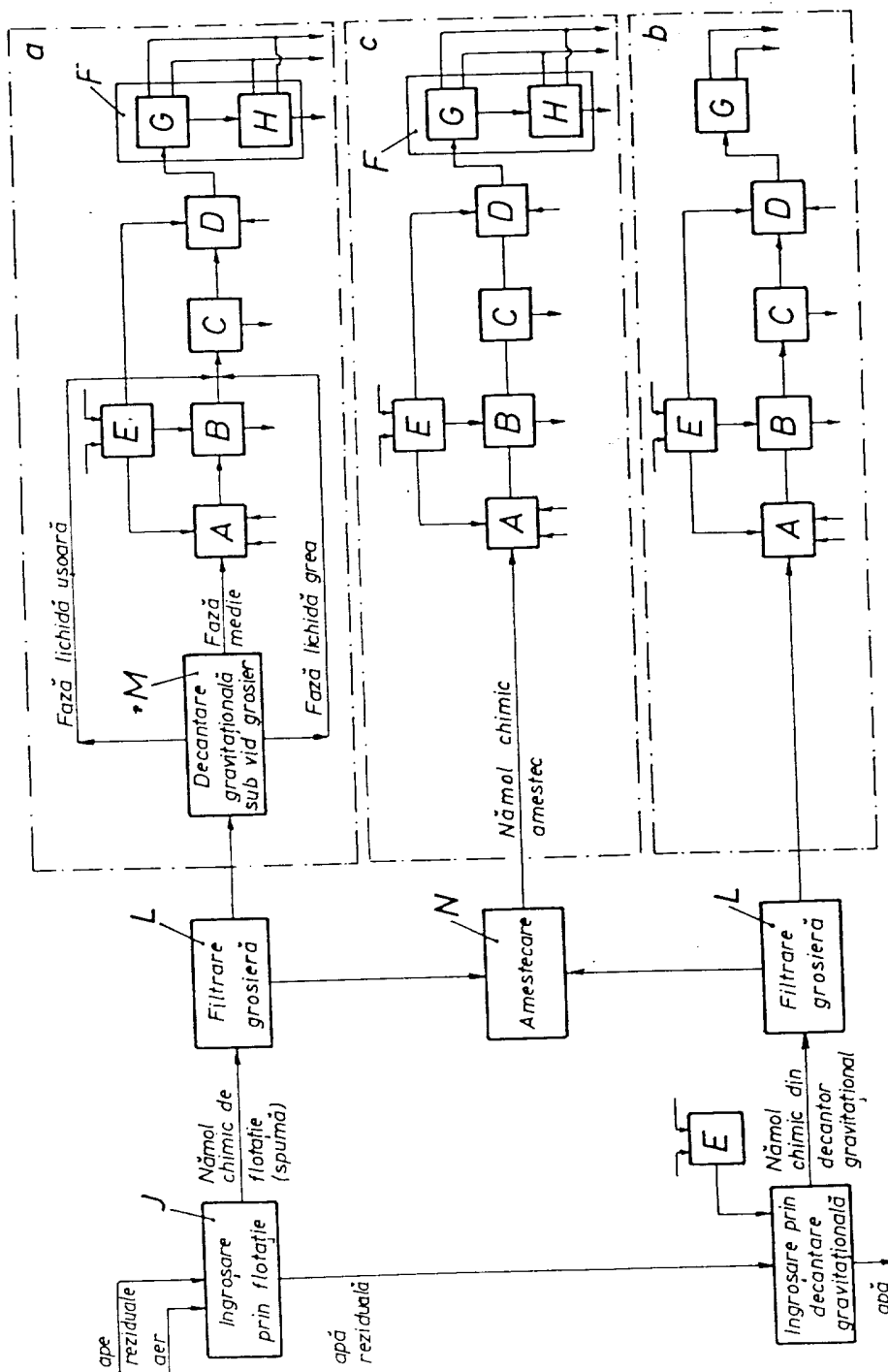


Fig.2

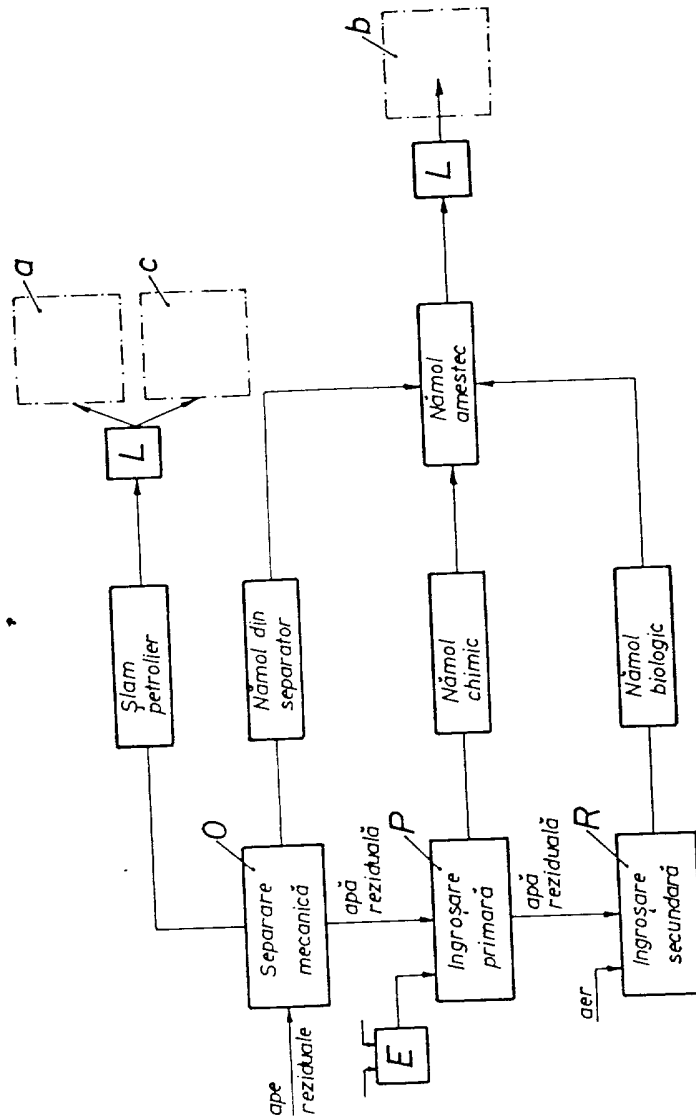


Fig.3