



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00092

(22) Data de depozit: 25.01.2013

(41) Data publicării cererii:  
30.08.2013 BOPI nr. 8/2013

(71) Solicitant:  
• PERFORMER TRADE ENGINEERING CO  
S.R.L., STR.MIHAIL SEBASTIAN NR.203,  
CORP B, SECTOR 5, BUCUREȘTI, RO

(72) Inventatori:  
• CICU PAUL CĂTĂLIN, STR. SEBASTIAN  
NR. 203, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;  
• TONCA LUCIAN-TUDOR,  
STR.BOGDAN VODĂ NR.2, BRAȘOV, BV,  
RO;  
• BUMBAC GHEORGHE,  
STR.AGATHA BĂRSESCU, NR.14, BL.V29,  
SC.2, ET.1, AP.26, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDU ȘI INSTALAȚIE DE CAPTARE, SEPARARE,  
PURIFICARE ȘI COMPRIMARE A HIDROCARBURILOR DIN  
ADÂNCURILE APELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu pentru obținerea unor hidrocarburi din ape de adâncime și la o instalație pentru aplicarea procedului. Procedeu conform invenției constă în captarea apelor având conținut de hidrocarburi, din adâncuri, transportul fluidului captat printr-un sistem de vehiculare, în care fluidul transportat poate fi opțional încălzit, către zona de descărcare, unde au loc, printr-o prelucrare adecvată, separarea și îndepărtarea componentelor nedorite din fluidul din adâncuri, hidrocarburile rezultate fiind captate, purificate, comprimate și valorificate. Instalația conform invenției este formată dintr-un tub (1) de captare și vehiculare a apelor cu conținut de hidrocarburi, din adâncuri, un sistem (2) de întreținere a curgerii fluidului captat, un separator (3) trifazic, un schimbător (4) de căldură cu un separator (5) de faze, un gazometru (6) pentru condiționarea presiunii și debitului hidrocarburilor gazoase, rezultate, un sistem (7) de comprimare și un sistem (8) de separare și purificare hidrocarburi.

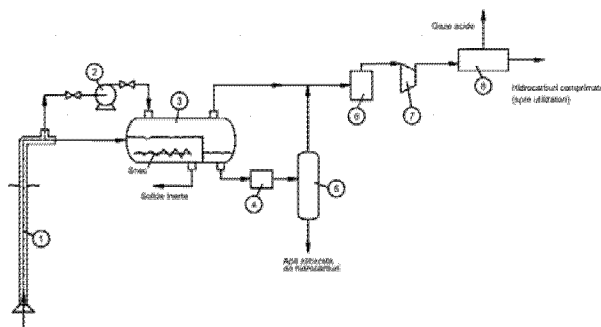


Fig. 3

Revendicări: 3  
Figuri: 3

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 SI INSTALATIE DE CAPTARE, SEPARARE, PURIFICARE SI COMPRIMARE A HIDROCARBURILOR DIN ADANCURILE APELOR

### Preambul

Inventia se refera la un procedeu si o instalatie de captare, separare, purificare si comprimare a hidrocarburilor continute in medii (ex. apa Marii Negre), in vederea valorificarii, instalatie amplasata pe o platforma portanta fixa sau mobila (ex. nava maritima).

Necesitatea inventiei apare ca urmare a numeroaselor studii de specialitate care au confirmat prezenta metanului si a altor hidrocarburi atat in forma dizolvata in apa cat si sub forma de compusi solizi denumiti generic cristalohidrati in adancurile subacvatice.

Forma dizolvata in apa mentionata mai sus, a mediilor subacvatice, este caracterizata de un continut mai mare sau mai mic de hidrocarburi in functie de conditiile termodinamice. De exemplu, in cazul metanului dizolvat in apa la temperatura de 6 °C cu modificarea presiunii de la 0-200 barg, concentratia acestuia in apa variaza de la valori foarte mici pana la 8 kg/m<sup>3</sup>, cresterea temperaturii (ex 10 °C) determinand un continut mai scazut de hidrocarburi dizolvate. (fig. 1).

Principiul procedeeului se bazeaza pe faptul ca nivelul continutului de hidrocarburi in apa asa cum s-a mentionat anterior, este in functie de presiunea la care se afla amestecul format de acestea.

**Noutatea consta in modul de captare a apelor cu continut de hidrocarburi, vehiculare acestora** (aducere lor catre suprafata, aducere care prin micșorarea presiunii hidrostatice favorizeaza separarea partiala a fazei gazoase de faza lichida, determinand prin diferentele de densitate astfel create autointretinerea miscarii ascendente a fluidului) **si prelucrarea** in vederea separarii, purificarii hidrocarburilor si obtinerii acestora in forma comprimata.

Avantajele aplicarii prezentului brevet sunt atat de natura economica (obtinerea de hidrocarburi cu caracteristici de piata) cat si de natura ecologica, prin diminuarea nivelului emisiilor lor din adancul apelor catre mediul inconjurator.

### Abrevieri / Definitii

**cristalohidrati:** compusi organici si/sau compusi anorganici fie depusi pe fundul apelor sub forme solide compacte fie aflati sub forma de suspensii

**tub:** un element sau ansamblu de elemente indiferent de forma si dimensiuni si indiferent de natura confectionii peretilor (materiala, camp/fascicul etc.) si indiferent de solutia de montaj adoptata ce poate/pot fi intrebuintat/e la delimitarea unui volum de fluid in miscare sau static, realizat cu scopul de a permite vehicularea acestuia si/sau a elementelor solide continute in/prin spatiul astfel delimitat, insotita sau nu de fenomene de transfer de proprietate de orice natura

**cap de captare al tubului:** extremitatea tubului, parte integranta a acestuia, aflata in adancul apelor

**cap de descarcare al tubului:** extremitatea tubului, parte integranta a acestuia, aflat in partea opusa capatului de captare

**a. Titlul inventiei;**

**PROCEDEU SI INSTALATIE DE CAPTARE, SEPARARE, PURIFICARE SI COMPRIMARE A HIDROCARBURILOR DIN ADANCURILE APELOR**

**b. precizarea domeniului de aplicare a inventiei;**

Inventia se refera la un procedeu si o instalatie pentru obtinerea hidrocarburilor gazoase din adancuri subacvatice unde se gasesc dizolvate in apa si/sau sub forma de structuri cristaline (cristalohidrati) in vederea valorificarii economice.

**c. precizarea stadiului cunoscut al tehnicii in domeniul obiectului inventiei, cu mentionarea dezavantajelor solutiilor tehnice cunoscute;**

In prezent nu sunt cunoscute procedee asemanatoare, consacrate acestui scop.

**d. problema tehnica pe care o rezolva inventia;**

Problema tehnica pe care o rezolva inventia este modul de captare, separare, purificare, si comprimare a hidrocarburilor gazoase din adancuri subacvatice unde se gasesc dizolvate in apa si/sau sub forma de structuri cristaline (cristalohidrati).

**e. prezentarea solutiei tehnice a inventiei, cu evidentierea elementelor de creatie stiintifica sau tehnica originale care rezolva problema tehnica mentionata;**

**Procedeul** presupune captarea apelor cu un continut de hidrocarburi, vehicularea lor catre suprafata printr-un sistem de transport subacvatic, prevazut cu un sistem de incalzire sau nu, separarea hidrocarburilor de solidele inerte, de apa si de componentii

gazosi altii decat hidrocarburi si in final comprimarea hidrocarburilor. Etapele procedurii sunt in conformitate cu schema bloc prezentata in fig. 2.

**Instalatia** conform brevetului care aplica procedeul mentionat mai sus este caracterizata prin aceea ca prin intermediul unui tub prevazut cu un capat de captare si cu un capat de descarcare, are loc captarea din adancime si vehicularea hidrocarburilor prezente acolo prin amorsarea circulatiei apelor dinspre capatul de captare catre capatul de descarcare.

Initierea amorsarii circulatiei fluidului ce contine hidrocarburile se creaza prin intermediul unui grup de pompare cu aspiratie care face ca fluidului continut in tub sa i se imprime o miscare ascendenta. Miscarea ascendenta declansata, se poate autointretine ca urmare a diferentei de densitate a fluidului ce exista intre capetele tubului si poate fi sprijinita in caz de nevoie de grupul de pompare anterior mentionat.

Diferenta de densitate a fluidului intre capetele tubului se realizeaza datorita tendintei de trecere in faza gazoasa a hidrocarburilor continute in fluidul initial pe masura ce acesta isi micsoreaza presiunea hidrostatica ca urmare a ascensiunii. Acest fenomen poate fi intensificat prin incalzire intre capetele tubului.

Odata ajuns la suprafata fluidul continand hidrocarburile si solidele antrenate (datorita reducerii presiunii va elibera faza gazoasa, sistemul respectiv devenind trifazic) intra intr-un separator de faze unde solidele sunt indepartate iar faza gazoasa si respectiv faza lichida urmeaza trasee separate astfel: faza lichida intra intr-un sistem de schimb de caldura in vederea eliberarii hidrocarburilor ramase inca dizolvate, dupa care merg intr-un separator bifazic, apa separata fiind indepartata iar gazele rezultate fiind la randul lor combinate cu faza gazoasa provenita din separatorul trifazic.

Produsul gazos astfel obtinut este apoi comprimat dupa care intra intr-o unitate de separare a componentilor gazosi acizi ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ). Din aceasta instalatie rezulta in forma comprimata hidrocarburile captate.

**f. prezentarea unuia sau mai multor exemple concrete de realizare a inventiei, cu referire la figurile din desenele explicative ale inventiei, in cazul in care sunt si desene;**

**Exemplu de aplicare a inventiei (fig.3):**

Realizarea captarii apelor cu un continut de hidrocarburi, din zonele adanci, se face prin intermediul unui tub **1** (dimensionat conform unor algoritmi de calcul adecvati) prin

capatul de captare iar initierea amorsarii circulatiei prin tubul **1** a apelor se face prin intermediul unui grup de pompare **2**.

Odata amorsata circulatia apelor, se produce o diferenta de presiune ce va face ca lichidul continut in tubul **1** sa urce catre capatul de descarcare in faza de inceput a procesului de pompare in care putem considera ca intreaga coloana de lichid este cvasi-incompresibila.

Aceasta miscare ascendenta a coloanei de lichid catre zona capatului de descarcare al tubului **1** va atrage dupa sine tendinta de echilibrare a presiunilor din sistem, facand ca pe la capatul de captare al tubului **1** sa aiba loc aspirarea in regim continuu a apelor\*\* cu un continut de hidrocarburi din vecinatatea acestuia.

Astfel, apele de adancime, care contin hidrocarburi si solide antrenate, urca prin tubul **1** catre capatul de descarcare, iar odata cu aceasta ascensiune, ca urmare a scaderii presiunii hidrostatice are loc segregarea gazelor continand hidrocarburi de apa purtatoare (proces care ar putea fi intensificat si de o usoara incalzire a acestor ape aflate in contact direct cu pereti de tub scaldati la exterior de ape mai calde, sau chiar incalziti artificial).

Odata ajunse in zona capatului de descarcare a tubului **1**, fluidul vehiculat de/prin acesta devine un sistem continand trei faze (solid-lichid-gaz), acest sistem fluid fiind directionat catre un echipament separator al celor trei faze **3** care va separa faza solida de celelalte doua faze permitand indepartarea acesteia. Faza lichida din separatorul **3** intra intr-un sistem de schimb de caldura **4** in care se face descarcarea avansata a hidrocarburilor inca retinute in aceasta faza. Fluidul din sistemul de schimb de caldura **4** merge in separatorul bifazic **5** de unde faza lichida rezultata se indeparteaza iar faza gazoasa se combina in gazometrul **6** cu faza gazoasa provenita din separatorul **3**.

Din gazometrul **6** aceste gaze vor fi comprimate la o presiune adecvata cu ajutorul unui sistem de comprimare **7**, dupa care intra intr-o unitate de separare si indepartare a componentelor acide **8**, hidrocarburile gazoase rezultate din separare fiind directionate catre utilizatori.

\*grupul de pompare poate fi amplasat atat la suprafata cat si imersat (eventual chiar la capatul de captare al tubului)

\*\*Mentiune: este posibila si nu se exclude antrenarea de cristalohidrati sau alte elemente solide (granule, suspensii etc.) de dimensiuni relativi mici, din proximitate (mai ales in cazul in care adancimea de exploatare este apropiata de fundul marii)

**g. prezentarea avantajelor rezultate din aplicarea inventiei;**

Avantajele prezentei inventii sunt atat de natura economica (sector energetic sau pentru chimizare) cat si ecologica, prin reducerea continutului acestuia atat in apele respective cat si in mediul inconjurator acestora.

## **REVENDICARILE DE NOUTATE ALE INVENTIEI FATA DE STADIUL CUNOScut AL TEHNICII MONDIALE**

**1. Procedeu** caracterizat prin aceea ca apele de adancime, cu un continut de hidrocarburi sunt captate, vehiculate cu sau fara incalzire printr-un sistem de transport subacvatic cu circulatie autointretinuta si/sau intretinuta, prelucrate in vederea separarii hidrocarburilor de solidele inerte, de apa si de componentii gazosi altii decat hidrocarburi si in final hidrocarburile fiind obtinute in forma comprimata.

**2. Instalatie de captare si vehiculare**, care aplica procedeul mai sus mentionat, caracterizata prin aceea ca apele din adancuri cu continut de hidrocarburi sunt captate prin intermediul capului de captare a unui tub **1**, vehiculate cu sau fara incalzire, in mod autointretinut sau intretinut cu ajutorul unui sistem de pompare **2**

**3. Instalatie de captare, vehiculare si prelucrare** care aplica procedeul mai sus mentionat, caracterizata prin aceea ca apele din adancuri cu continut de hidrocarburi sunt captate prin intermediul capului de captare a unui tub **1**, vehiculate cu sau fara incalzire, in mod autointretinut sau intretinut cu ajutorul unui sistem de pompare **2**, dinspre adancuri catre un sistem de prelucrare alcatuit dintr-un separator trifazic **3** ce ajuta la indepartarea solidelor antrenate, un sistem de schimb de caldura **4** cu separator bifazic **5** ce favorizeaza descarcarea avansata a hidrocarburilor inca retinute in faza lichida si eliminarea apei purtatoare a acestora, gazele rezultate fiind temporar colectate intr-un gazometru **6**, apoi comprimate cu ajutorul sistemului de comprimare **7** urmata de o purificare finala in unitatea de separare **8** si livrat ca produs.

6 GRADE CELSIUS

Presiune, ata	Fr. Grav CH4	%grav CH4
1	0,000087	0,0087
2	0,000125	0,0125
3	0,000162	0,0162
4	0,0002	0,02
5	0,000237	0,0237
6	0,000274	0,0274
7	0,000312	0,0312
8	0,000349	0,0349
9	0,000387	0,0387
10	0,000424	0,0424
15	0,000611	0,0611
20	0,000797	0,0797
25	0,000983	0,0983
30	0,001179	0,1179
35	0,001358	0,1358
40	0,001543	0,1543
45	0,001737	0,1737
50	0,001916	0,1916
60	0,002285	0,2285
70	0,002663	0,2663
80	0,003031	0,3031
90	0,003398	0,3398
100	0,003766	0,3766
120	0,00451	0,451
140	0,005242	0,5242
160	0,005984	0,5984
180	0,006715	0,6715
200	0,007454	0,7454

10 GRADE CELSIUS

Presiune, ata	Grav CH4	%grav CH4
1	0,000084	0,0084
2	0,000117	0,0117

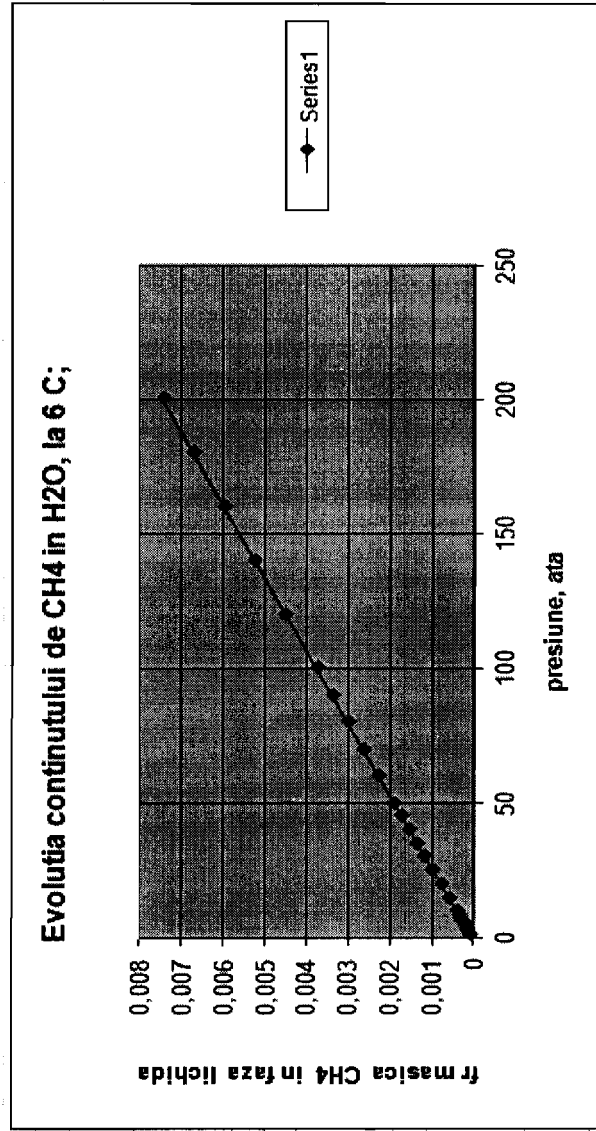


FIGURA 1



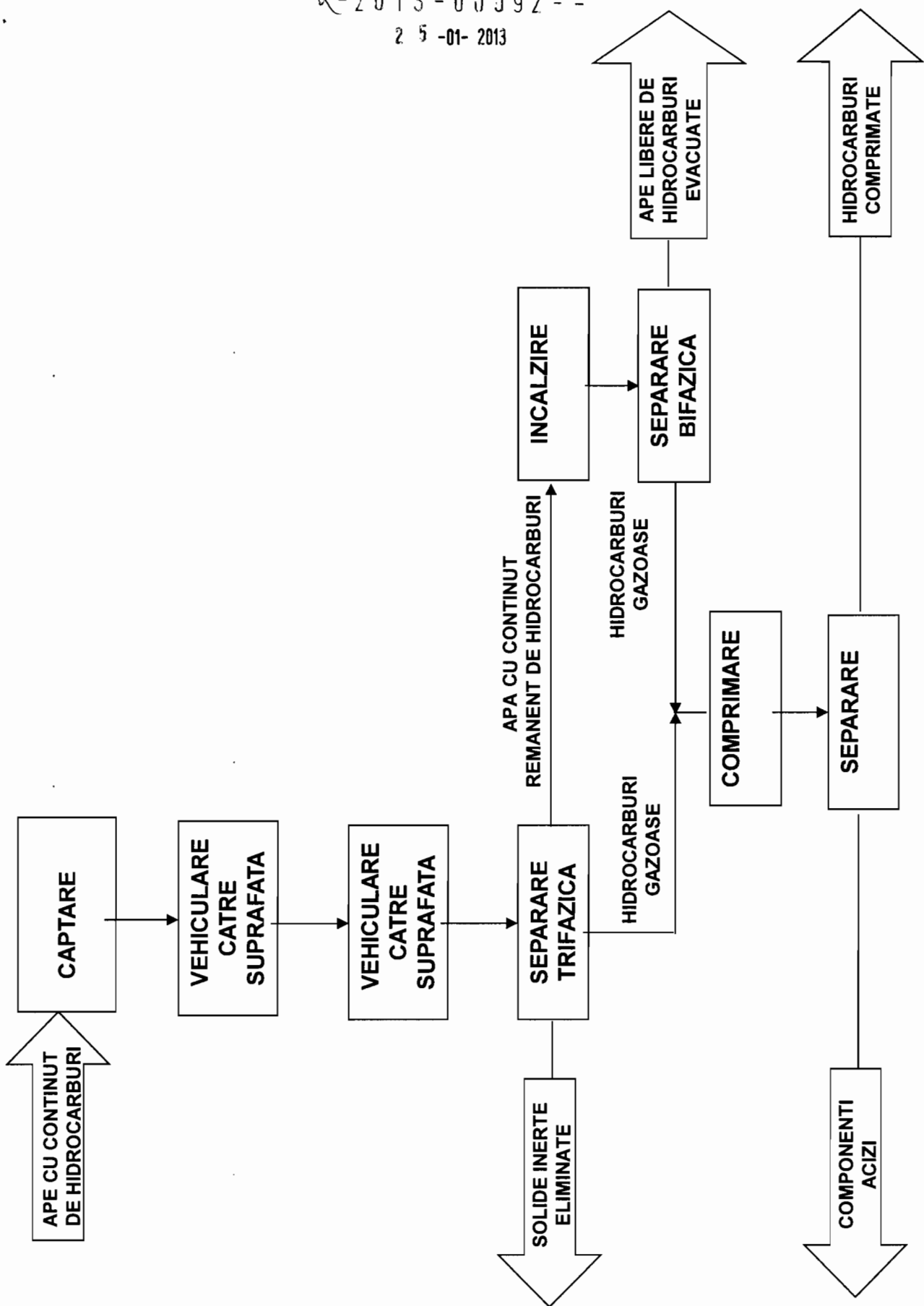
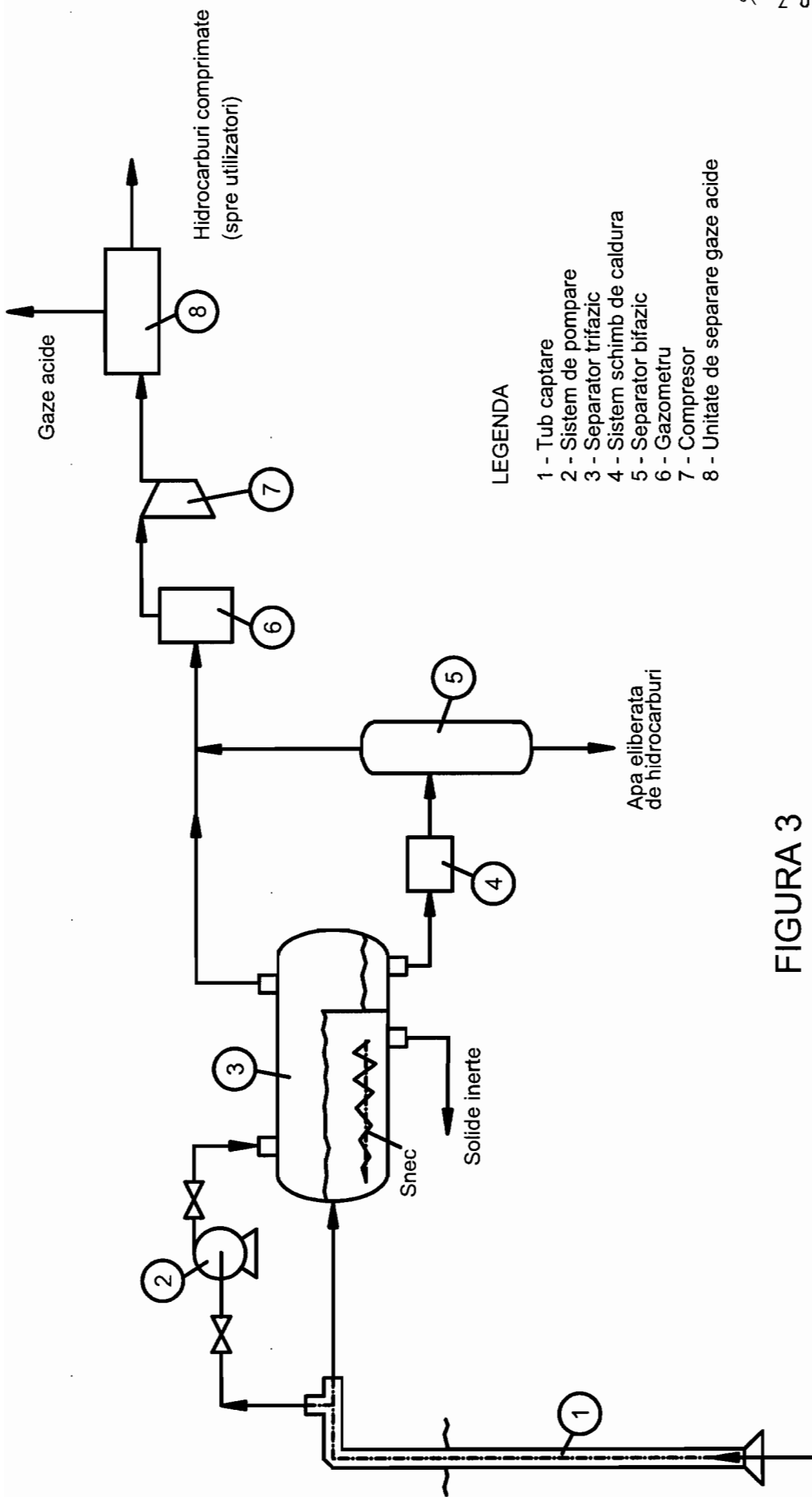


FIGURA 2



LEGENDA

- 1 - Tub capture
- 2 - Sistem de pompare
- 3 - Separator trifazic
- 4 - Sistem schimb de caldura
- 5 - Separator bifazic
- 6 - Gazometru
- 7 - Compresor
- 8 - Unitate de separare gaze acide

FIGURA 3