

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00085

(22) Data de depozit: 02.02.2011

(41) Data publicării cererii:
29.04.2011 BOPI nr. 4/2011

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL DE CERCETĂRI PRODUSE
AUXILIARE ORGANICE S.A.,
SR. CARPAȚI NR.8, MEDIAȘ, SB, RO

(72) Inventatori:
• NIȚĂ PETRE, STR. AVRAM ZENOVIE
NR. 56, MEDIAȘ, SB, RO;
• BLAJAN OLIMPIU, ȘOS.SIBIULUI NR.46,
BL.8, ET.1, AP.2, MEDIAȘ, SB, RO;
• CRUCEAN AUGUSTIN, STR. CUZA VODĂ
NR.4, MEDIAȘ, SB, RO

(54) PROCEDU ȘI INSTALAȚIE PENTRU EXPLOATAREA
ZĂCĂMINTELOR DE GAZE DEPLETATE CU MULTĂ APĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație pentru exploatarea unui zăcămint de gaze cu conținut relativ mare de apă. Procedeu conform invenției constă în aceea că apa se separă din gaze la nivelul unui strat productiv, și se depune într-un sac situat sub acesta, iar gazele curg spre suprafață printr-un spațiu inelar dintre o coloană de exploatare și o garnitură de țevi de extracție, apa depusă în sac fie că se injectează într-un strat receptiv inferior, fie că se extrage la suprafață cu ajutorul unei pompe submersibile, injectarea apei în stratul receptiv fiind făcută fie cu ajutorul unei coloane de gaze comprimate la suprafață, fie cu ajutorul unei pompe cu unu sau două pistoane, iar în cazul extragerii apei la suprafață fiind folosită o altă pompă.

Revendicări: 4
Figuri: 4

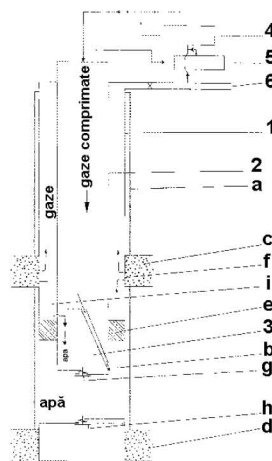


Fig. 1



43

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. 2011 00035
Data depozit 02 02 2011

Procedeu si instalatie pentru exploatarea zacamintelor de gaze depletate cu continut mare de apa

Inventia se refera la un procedeu si instalatie pentru exploatarea zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , separarea celor doua faze avand loc in interiorul sondei , la nivelul stratului productiv.

Sunt cunoscute mai multe procedee pentru exploatarea zacamintelor de hidrocarburi cu continut mare de apa, separarea celor doua faze avand loc in interiorul sondei, astfel:

- 1- Procedeu se refera la utilizarea unui dispozitiv de separare cu care este echipata sonda, dispozitiv alcatuit dintr-un paker permanent strabatut de tevilile de extractie , fixat sub perforaturile stratului productiv si a unui sistem de supape , care realizeaza separarea celor doua faze in interiorul sondei , asigurand si controlul calitatii separarii , dupa care apa se injecteaza intr-un strat receptiv situat la talpa sondei cu sau fara utilizarea unei pompe , in functie de receptivitatea stratului , iar hidrocarburile sunt extrase la suprafata .
- 2- Procedeu se refera la exploatarea zacamintelor de gaze cu continut mare de apa unde separarea celor doua faze se face in sonda sau la suprafata, iar injectia acestora , intr-un strat receptiv din sonda , se face cu presiunea naturala a gazelor din sonda sau din reseaua de conducte gaziere din schela.
- 3- Eliminarea apei din sonda cu ajutorul unor pompe elicoidale.
- 4- Extragerea apei prin purjare.
- 5- Folosirea spumantilor pentru a marii randamentul de ridicare a apei la suprafata
- 6- Extragerea apei cu ajutorul pistonului liber
- 7- Eliminarea apei prin montajusare cu tubing flexibil si azot.

Procedeeul 1 se refera in special la sondele care exploateaza zacaminte de titei .

Procedeeul al doilea se refera la sondele care exploateaza zacamintele de gaze , unde presiunea naturala a gazelor trebuie sa asigure efectuarea operatiei de injectie a apei in stratul receptiv.

Metodele 4 si 5 folosesc energia de zacamant pentru extragerea apei si pe masura ce aceasta scade , aceste metode nu mai pot fi folosite .

Celelalte procedee 3, 6 si 7 folosesc energie exterioara pentru extragerea apei din sonda.

Problema tehnica care o rezolva inventia de fata consta in efectuarea procesului de injectie sau de extragere a apelor de zacamant in paralel cu procesul de extractie a gazelor din aceeasi sonda , fara ca si cele doua procese sa se stinghereasca .

In functie de sonda in care se injecteaza apa de zacamant se pot folosi doua variante:

Varianta A –cand apa se injecteaza in aceeasi sonda

Varianta B -cand apa se extrage si se injecteaza in alta sonda

Varianta A

Exista posibilitati de realizare tehnica pentru injectarea apei colectate in sac cu ajutorul unei coloane de gaz metan comprimat de un compressor montat la suprafata prin garnitura de tevi de extractie.

O alta posibilitate de realizare a injectiei de apa in stratul receptiv se face cu ajutorul unei instalatii de pompaj folosita in industria petroliera , dar pompa de fund trebuie adaptata la operatia de injectare a apei , in stratul receptiv cu ajutorul presiunii create de o coloana de apa existenta in coloana de tevi de extractie aflata deasupra pistonului. Pentru a mari presiunea de injectie instalatia este prevazuta cu o pompa de adancime cu doua pistoane , unul cu diametru mai mic la partea inferioara care injecteaza apa in stratul receptiv si este agatat cu o tije oscilanta de un piston

superior cu diametru mai mare si care la randul lui este prins de garnitura tije de pompaj , la cursa ascendenta apa patrunde in cilindrul pistonului mic printr-o supapa laterala unisens si la cursa descendenta apa de zacamant este impinsa in stratul receptiv cu ajutorul presiunii exercitata de coloana de apa din garnitura de tevi de extractie. Prin existenta celor doua pistoane , presiunea de injectie creste proportional cu raportul dintre sectiunile celor doua pistoane.

O alta cale de injectare a apei in aceeași sonda poate fi realizata cu același echipament ca si in situatia anterioara , cu deosebirea ca pompa de fund este prevazuta numai cu pistonul mare , iar suplimentul de presiune necesar operatiei de injectie se asigura prin introducerea unei perne de gaze comprimate in partea superioara a coloanei de tevi de extractie.

In **varianta B**, apa de zacamant se extrage din sonda cu ajutorul unei instalatii de pompaj de tip petrolier

Prin aplicarea inventiei se obtin urmatoarele avantaje:

a.- se marestea productivitatea sondei precum si a factorului final de recuperare a gazelor de zacamant prin eliminarea coloanei de apa de desupra perforaturilor ;

b.- se permite injectarea periodica a apei in aceeași sonda si in paralel cu extragerea gazelor fara ca cele doua procese sa se stinghereasca unul pe celalalt;

c.- se elimina operatiile de extragere a apei din sondele precum si transportul , gospodarirea si injectarea acesteia in alte sonde.

d.- se elimina dificultatile create de prezenta apei in gazele comprimate in statiile de uscare si statiile de comprimare ca urmare a depunerii sarurilor dizolvate in apa.

In situatia in care nu este posibila injectarea apei in aceeași sonda , aceasta nu mai beneficiaza de avantajul de la punctul **d**.

Varianta A

Procedeeul de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa realizeaza separarea amestecului gaze-apa , provenit dintr-un mediu poros , in

interiorul sondei si consta in echiparea sondei care strapunge un strat productiv si un strat receptiv, stratul productiv fiind superior fata de stratul receptiv , cu o coloana de tevi de extractie al carui cap inferior este situat la 20 – 30 m sub baza perforaturilor stratului productiv, intr-un sac care situat intre un strat productiv si un strat receptiv cu inaltimea de 50 -200m.

Procedeul de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa consta in faptul ca garnitura de tevi de extractie trece printr-un paker permanent fixat in coloana de exploatare cu capul inferior la 2-4 m sub paker care la randul lui sta fixat la 20 -30m sub baza perforaturilor stratului productiv.

In interior in dreptul pakerului , garnitura de tevi de extractie este prevazuta cu un dispozitiv care permite apei separate din gaze sa bypaseze pakerul si sa curga in sac, dispozitiv care la randul lui este la partea inferioara echipat cu o supapa unisens care se deschide numai de sus in jos si care in perioada cand se injecteaza apa se inchide pentru a proteja stratul productiv de presiunea gazelor comprimate de catre compresorul de la suprafata , gazele comprimate de compresor in garnitura de tevi de extractie preseaza apa din sac si o impinge prin supapa unisens in stratul receptiv, dupa care gazele din coloana de tevi de extractie se scurg in conducta de evacuare si astfel se reia procesul de depunere a apei in sac. Cele doua procese de productie si de injectie se desfasoara in paralel, fara sa se stinghereasca unul pe celalalt.

Se dau in continuare 4 procedee de realizare in legatura cu fig.1-4 care prezinta :

Fig 1 - Sectiune longitudinala printr-o sonda de gaze , la care in paralel se realizeaza si procesul de separare si injective a apei de zacamant , cu ajutorul unui flux de gaze comprimate la suprafata

Fig 2 - Sectiune longitudinala printr-o sonda de gaze in productie ,in care in paralel se realizeaza , procesul de separare gravitacional a apei din gaze si injectia acesteia cu pompa cu o pereche de pistoane in stratul receptiv inferior

Fig 3 - Sectiune longitudinala printr-o sonda de gaze in productie , in care in paralel se realizeaza si procesul de separare si injectie a apei cu ajutorul pompei de adancime

Fig 4 - Sectiune longitudinala printr-o de sonda de gaze , cu multa apa , din care apa din sac se extrage cu pompa de adancine, iar gazele curg prin spatiul inelar dintre coloana si garnitura de tevi de extractie.

Procedeu de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , conform inventiei in legatura cu fig.1 , care necesita existenta unei gauri de sonda **a** prevazuta cu un sac **b** situat intre un strat productiv **c** la partea superioara si un strat receptiv **d** la partea inferioara a sacului **b** , in plus acest procedeu cuprinde si echiparea sondei cu un paker **e** fixat intr-o coloana de exploatare **1** cu 20 – 30 m sub baza unor perforaturi **f** ale stratului productiv **c** , prin care trece o garnitura de tevi de extractie **2** si in dreptul pakerului **e** se monteaza un dispozitiv **3** echipat la partea inferioara cu o supapa **g** unisens , care se deschide de jos in sus , la o presiune pre-stabilita. Aceasta echipare permite injectarea apei separate gravitacional la nivelul stratului productiv **c** si care se depune in sacul **b** , de unde periodic cu ajutorul fluxului de gaz metan comprimat de catre un compresor **4** montat la gura sondei **a** este injectata intr-un strat receptiv **d** ,tinut sub control de catre o supapa unisens **h** si care se deschide numai de sus in jos la presiunea de injectie in stratul receptiv **d**. Cele doua procese se realizeaza in paralel fara sa se stinghereasca unul pe celalalt ,iar apa separata in timpul procesului de injectie se depune intr-un spatiu inelar **i** si in interior dispozitivului **3** si cand se incheie procesul de injectie si presiunea gazelor din coloana de extractie **2** se scurge, se deschide supapa **g** si se reia ciclul de depunere a apei in sac. Pentru a face economie de energie se monteaza la suprafata o conducta subterana – rezervor **5** al carui volum este egal cu volumul sacului **b** si a coloanei de tevi de extractie **2** care se scurge jumatate din volumul gazelor comprimate , restul de gaze se scurge in conducta de aductiune **6** . Pentru a se putea face o economie de energie in toate cazurile posibile este necesar ca in prealabil sa se faca operatia de fisurare a stratului receptiv **h**. Acest sac **g** se poate forma cu ocazia repararii sondelor cand se face retragerea de la un strat abandonat care devine strat receptiv **h** la un alt strat **f** superior acestuia

Procesul de exploatarea zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , conform inventiei , explicat cu ajutorul fig.2 intr-o a doua varianta cuprinde o instalatie de pompaj in care apa separata intr-un sac **b** este injectata intr-un strat receptiv **h** cu ajutorul unui piston inferior **j** cu diametru mai mic si legat cu o tije **k** articulata de un piston **l** superior si cu diametru mai mare decat acesta, ambele

pistoane sunt legate de o garnitura de tije de pompaj **l** pe care le ridica , impreuna cu o coloana de apa **m** situate deasupra acestuia si care la coborare prin greutatea pe care o are ajuta la injectarea apei de zacamant in stratul receptiv **h**. Cu ajutorul celor doua pistoane **i** si **j** se asigura o presiune de injectie proportional mai mare decat presiunea coloanei de apa situate deasupra pistonului **i**. Ridicarea si coborarea garniturii de tije de pompare se face cu ajutorul unei instalatii de pompaj **n** cunoscuta in sine. Apa din sacul **b** trece in cilindrul pistonului **j** , printr-o supapa unisens **o**, cand pistonul se ridica , apoi apa este impinsa in stratul receptiv **h** unde este tinuta la respect de catre o supapa unisens **d** . Separarea spatiului inelar dintre coloana de exploatare **2** si garnitura de tevi de extractie **1** de stratul receptor **h** se face cu ajutorul unui paker permanent **e** montat deasupra acestuia si cu 2 – 4m deasupra capatului inferior al garniturii de tevi de extractie.

Procedul de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , conform inventiei , explicat cu ajutorul fig.3 intr-o a treia varianta cuprinde sonda si echipamentul din varianta doi cu deosebirea ca la partea inferioara a unei coloane de tije de pompaj **l** se afla numai pistonul **i** care face atat operatia de mentinere a greutatii unei coloane de apa **m** cat si operatia de impingere a apei de zacamant intr-un strat receptiv **h**. In partea superioara a coloanei de apa **m** se injecteaza o perna de gaze **p** la o presiune care impreuna cu presiunea hidrostatica a coloanei de apa **m** amintita se asigura la cursa in jos a pistonului **i** presiunea de injectie necesara a apei de zacamant.

Procedul de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , conform inventiei , explicat cu ajutorul Fig.4 cuprinde forarea unei gauri de sonda **a** prevazuta cu un sac **b** situate sub un strat productiv **c** . Gaura de sonda **a** este tubata cu o coloana de exploatare **1** , de burlane de tubare pana la baza sacului **b**. In interiorul coloanei de exploatare **1** se introduce o garnitura de tevi de extractie **2** avand capul inferior introdus la baza sacului **b** si prevazut cu o pompa de adancime **d** . Amestecul de gaz-apa din stratul productiv **c** trece prin perforaturile **e** si ca urmare a schimbarii regimului de curgere intr-un spatiu inelar delimitat de coloana de exploatare **1** si garnitura de tevi de extractie **2** , apa separata gravitational se acumuleaza in sacul **b** de unde este extrasa la suprafata cu ajutorul pompei de adancime **d** actionata de o garnitura de tije de pompare **g** si de catre instalatia de pompaj **i** iar gazele se urca prin spatial inelar **f** si debuseaza in conductele colectoare din schela.

Revendicari :

- 1- Procedeu de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , care realizeaza separarea amestecului de gaze – apa , provenit dintr-un mediu poros in interiorul sondei , **caracterizat prin aceea** ca acesta consta in echiparea sondei care strapunge un strat productiv si un strat receptiv, stratul productiv fiind superior fata de stratul receptiv, cu o coloana de exploatare tubata sub stratul receptiv si cu o garnitura de tevi de extractie al carei cap inferior este fixat in sac cu 20 – 30 m sub baza perforaturilor stratului productiv, sac situat intre stratul productiv superior si stratul receptiv inferior cu inaltimea de 50 – 200 m, care la partea inferioara are o supapa unisens care se deschide de sus in jos , fixata de coloana si un paker permanent montat la 18 – 26 m sub stratul productiv , iar garnitura de tevi de extractie este echipata la interior cu un dispozitiv care permite apei separate din gaze in spatial inelar sa se scurga in sac, de unde cu ajutorul unui flux de gaze comprimate de compresorul de la gura sondei , prin garnitura de tevi de extractie sa injecteze apa din sac prin supapa in stratul receptiv , iar pentru a proteja stratul productiv de presiunea gazelor comprimate din sac , dispozitivul din garnitura de tevi de extractie este prevazut la partea de jos cu o supapa unisens , de sus in jos , care se inchide in timpul injectiei apei in stratul receptiv, iar gazele separate de apa curg prin spatiul inelar spre suprafata, gazul metan comprimat de compresor in garnitura de tevi de extractie , dupa injectia apei se scurge intr-o conducta subterana – rezervor al carui volum este egal cu volumul garniturii de tevi de extractie plus volumul sacului in scopul economisirii energiei la comprimare.
- 2- Procedeu de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa , **caracterizat prin aceea** consta in echiparea sondei cu o pompa de adancime cu doua pistoane cu diametre diferite legate unul de celalalt cu o tije articulata si la randul lor sunt atarnate de o garnitura de tije de pompaj care este actionata de o instalatie de pompaj de adancime, apa din sac patrunde in cilindrul pistonului mic inferior, iar la cursa de coborare apa este impinsa in stratul receptiv cu ajutorul greutatii coloanei de apa din garnitura de tevi de extractie suportata de pistonul mare superior care asigura pe pistonul mic o forta si o presiune de injectie proportional mai mare.

- 3- Procedeu de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa, **caracterizat prin aceea** ca acesta consta in echiparea sondei cu o pompa de adancime cu un singur piston care injecteaza apa in stratul receptiv cu ajutorul atat al coloanei de apa de deasupra acestuia cat si a presiunii suplimentare realizata de o perna de gaze injectata in partea superioara a garniturii de tevi de extractie la o presiune prestabilita care sa asigure injectia apei de zacamant

- 4- Procedeu de exploatare a zacamintelor de gaze cu continut mare de apa, **caracterizat prin aceea**, realizeaza separarea gravitationala a apei din amestecul de gaze -apa provenit dintr-un mediu poros in interiorul sondei si depunerea acesteia intr-un sac caracterizat prin aceea ca, apa depusa in sac este extrasa la suprafata cu o pompa de adancime in paralel cu extractia gazelor care se realizeaza prin spatiul inelar dintre coloana de exploatare si coloana de tevi de extractie, astfel ca perforaturile stratului productiv sa nu fie in contact cu apa.

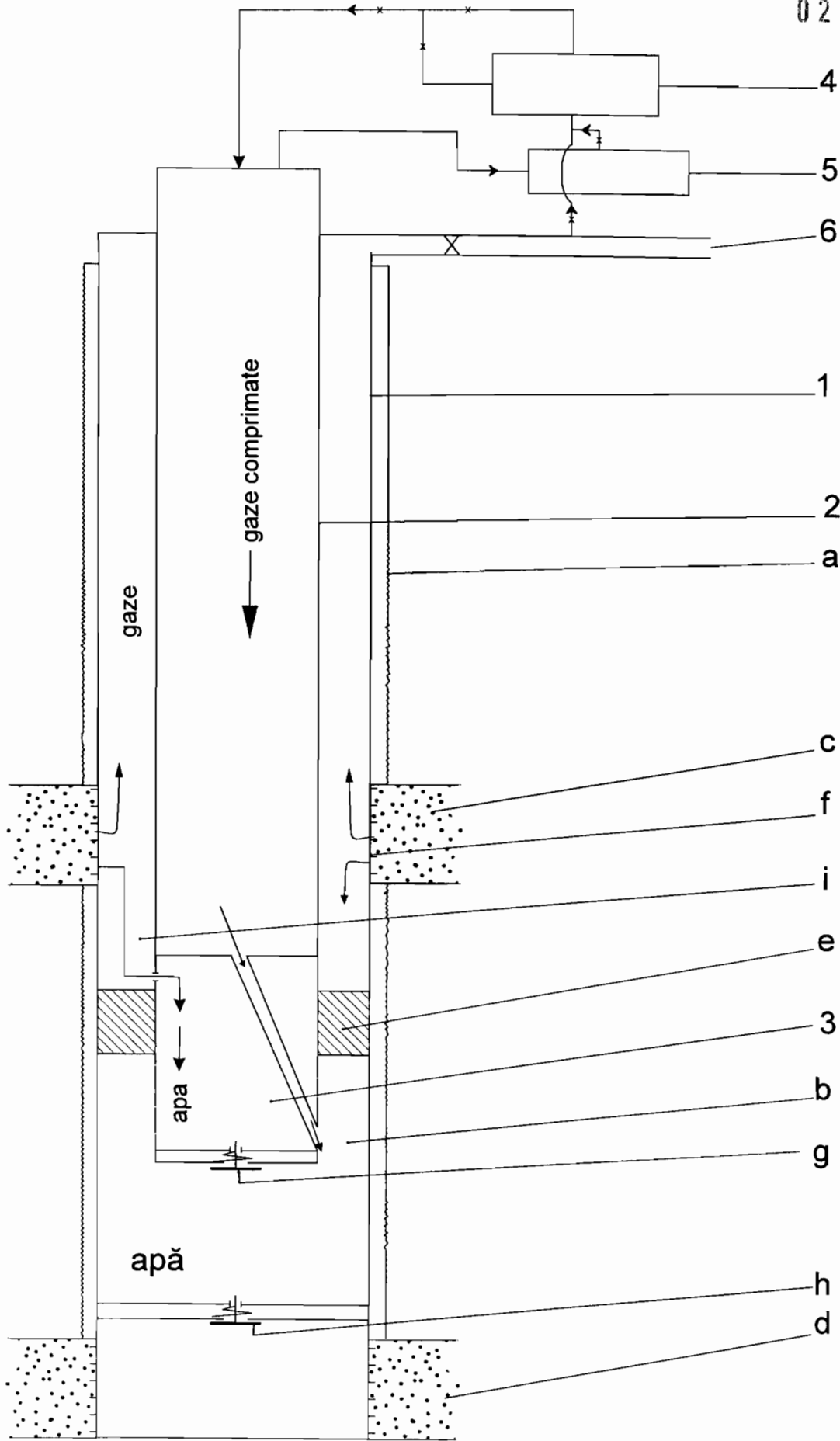


Fig. 1 Sectiune printr-o sonda de gaze in productie, la care in paralel se realizeeaza procesul de separare si de injectie a apei de zacamant, cu ajutorul unui flux de gaze comprimate la suprafata.

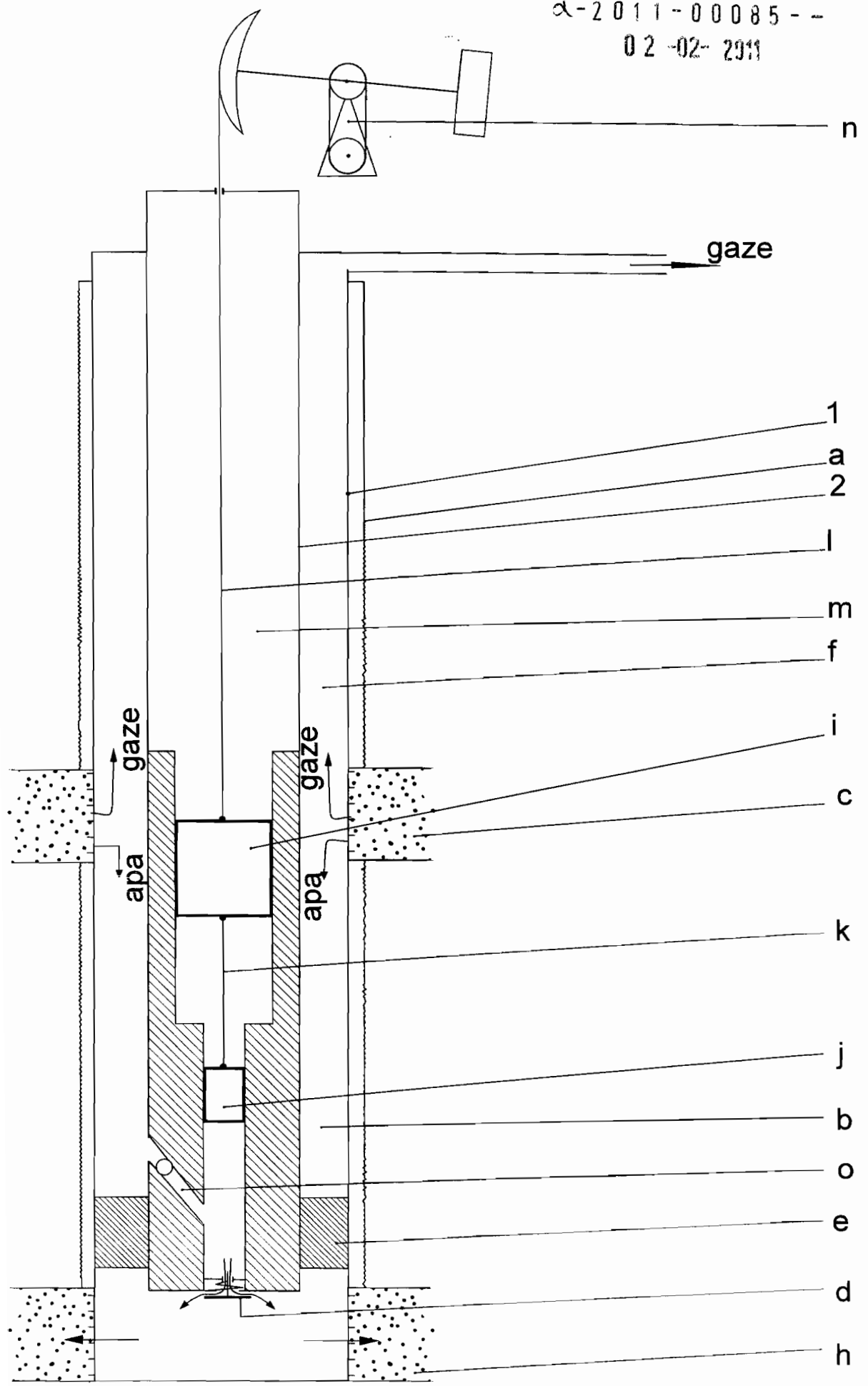


Fig. 2 Sectiune longitudinală printr-o sondă de gaze în producție în care în paralel se realizează procesul de separare gravitațională a apei din gaze și injecția acestora cu pompa cu o pereche de pistoane în stratul receptiv inferior.

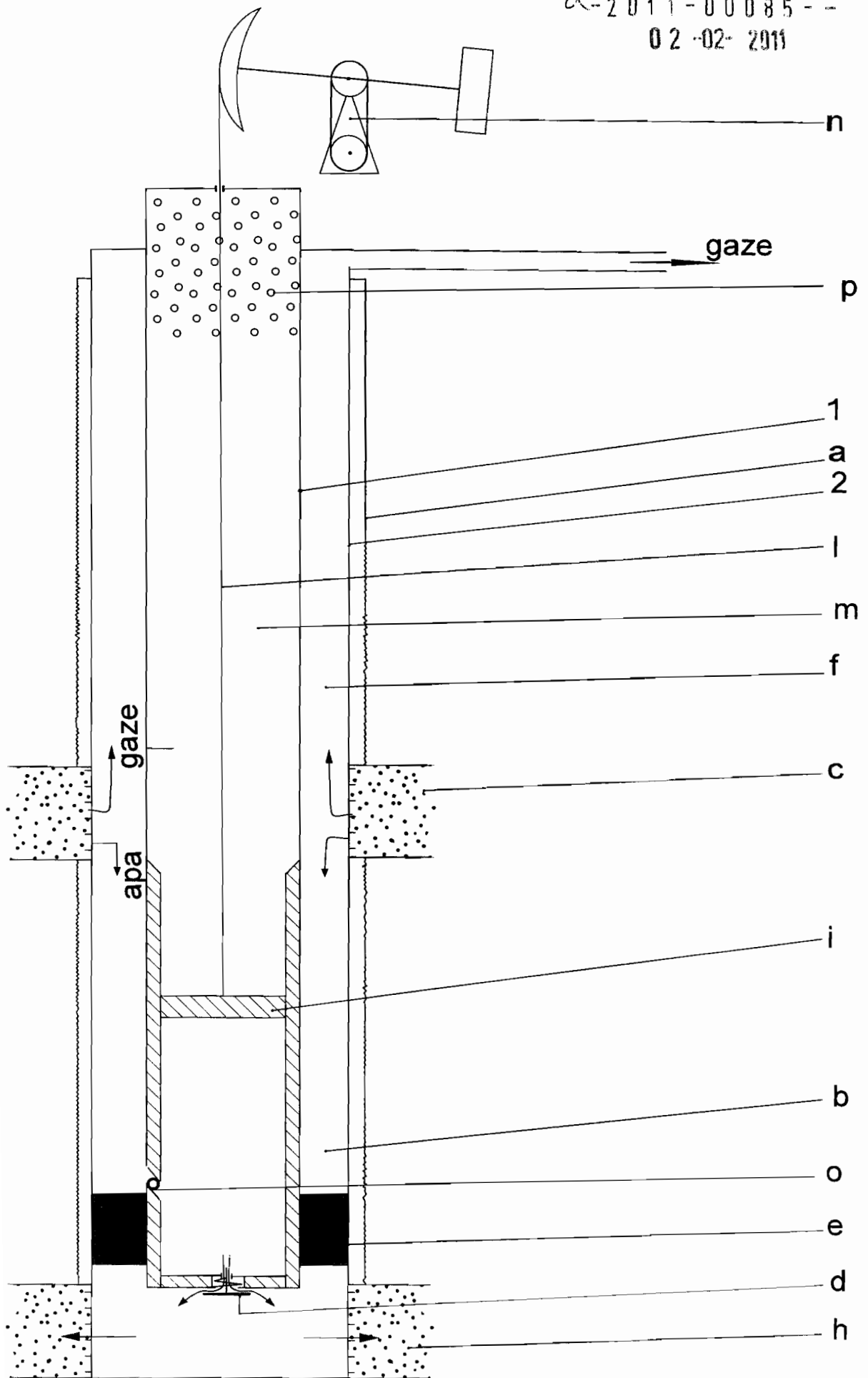


Fig. 3 Sectiune longitudinală printr-o sonda de gaze în producție în care, în paralel se realizează și procesul de separare și injecție a apei cu ajutorul pompei de adâncime.

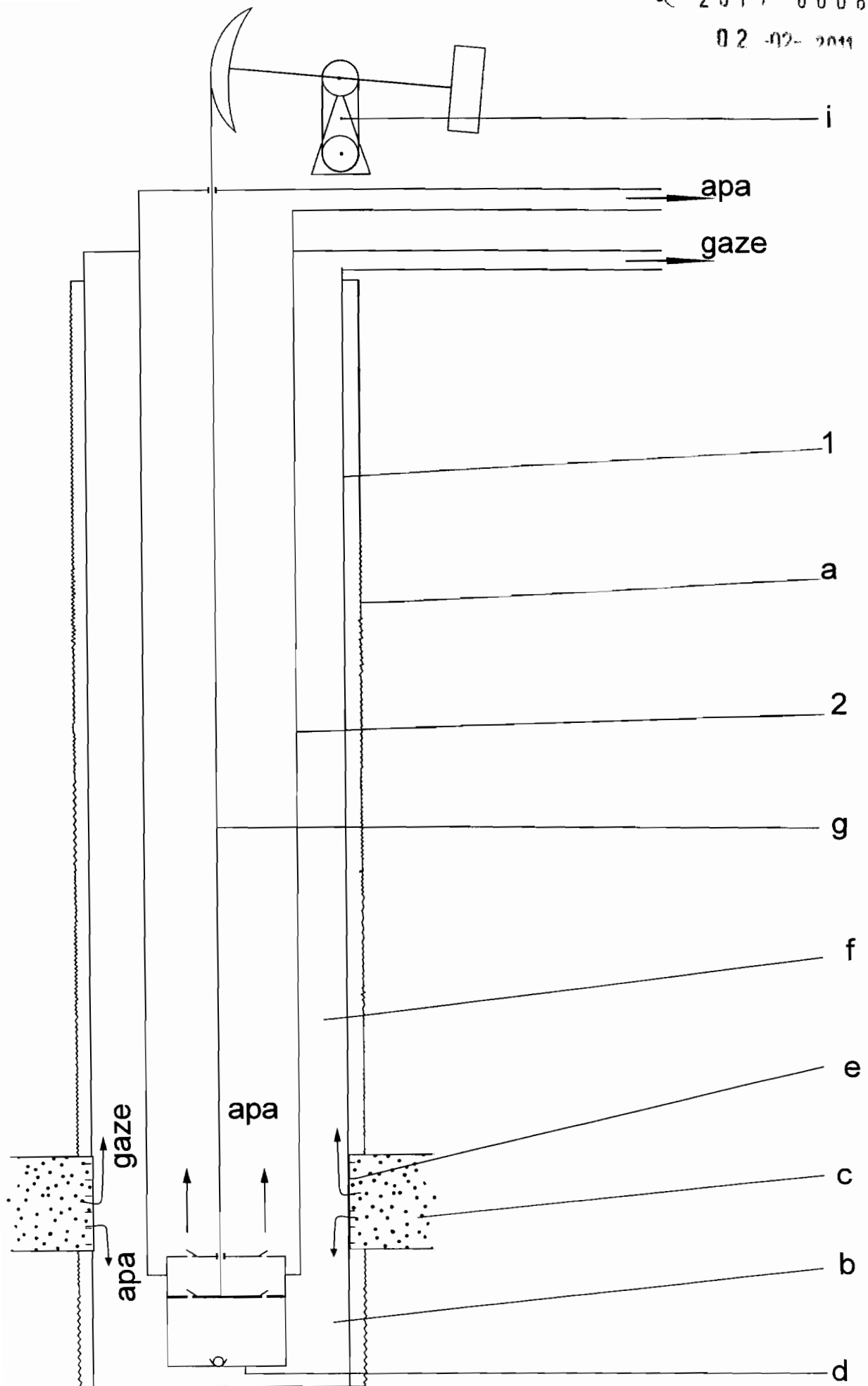


Fig. 4 Sectiune longitudinala printr-o sonda de gaze cu multa apa din care apa din sac se extrage cu pompa de adancime, iar gazele curg prin spatiu inelar dintre coloana si garnitura de tevi de extractie.