

(19)



(10) **LT 3513 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3513**

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: **E21B 43/16**

(21) Paraiškos numeris: **IP1893**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 03 08**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 01 31**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 11 27**

(31,32,33) Prioritetas: **93012669, 1993 03 09, RU**

(72) Išradėjas:  
**Vladimir N. Belonenko, RU**

(73) Patent savininkas:  
**Aksionernoe Obschestvo Zakrytogo Tipa "Biotekhinvest", Chernomorsky bulvar 18-32, Moscow, RU**

(74) Patentinis patikėtinis:  
**Reda Žabolienė, 7, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:  
**Terpės išgavimo iš kapiliarinės-akytos formacijos ir jos impregnavimo būdas**

(57) Referatas:

Terpės išgavimo iš kapiliarinės-akytos formacijos ir jos impregnavimo būdas numato skysčio užpumpavimą ir poveikį virpesiais, keičiant jų dažnumą, ir papildomą poveikį impulsais ir/arba bangų voromis. Virpesių dažnumas ir/arba impulsų sekos dažnumas keičiamas monotoniškai arba diskretiškai apibrėžtame diapazone nuo jo mažiausios reikšmės iki didžiausios ir atvirkščiai.

Suolišką virpesių dažnumo pakeitimą lydi amplitudės padidėjimas. Papildomas poveikis gali būti atliekamas taip pat impulsų paketais. Kuomet poveikis atliekamas keliais virpesių šaltiniais, mažiausiai, du veikia priešinguose dažnumo keitimo režimuose: vienas - dažnumo didinimo režime, kitas - mažinimo. Tuo atveju vienas šaltinis dažnumą keičia diskretiškai. Užpumpuojamas skystis gali būti vanduo su dujomis, pavyzdžiui, su CO<sub>2</sub>, garai, tirpiklis, lengvųjų angliavandenilių plačioji frakcija. Kapiliarinė-akyta formacija gali būti įvairūs kapiliariniai-aktyti kūnai, dariniai ir t.t., pavyzdžiui, tokie, kaip aktytos membranos, audiniai, gruntai, naftos-dujų klodai ir t.t.

Išradimas priskiriamas terpės išgavimo iš kapiliarinės-akytos formacijos būdams ir gali būti pritaikomas naftos ir dujų pramonėje angliavandenilių gavyboje, ypač iš nualintų telkinių, išvalant naftos produktais užterštus gruntus, tekstilės pramonėje - apdirbant audinius, odos pramonėje - apdirbant odas, ir kitose srityse, kur būtina išgauti terpę, užpildančią kapiliarines-akytas medžiagas, kūnus, darinius ir t.t.

Žinomas kapiliarinės-akytos terpės impregnavimo būdas, panaudojant garso kapiliarumo efektą, kuris veikia skystį ultragarsiniais virpesiais kavitaciniame režime, be to, kavitacinė sritis turi būti betarpiškai po kapiliarais. Poveikis atliekamas, esant fiksuotam arba mažai kintančiam virpesių dažnumui, geriausiai, apie 20 kHz.

(Goliamina I.P. Ultragarsas, "Маленькая энциклопедия", leid. "Советская энциклопедия", М, 1979 m., psl. 140-141).

Būdo trūkumai: proceso nestabilumas, efekto pranykimas, esant nežymiems išorinių sąlygų ir ultragarsinio poveikio charakteristikų (dažnumo, intensyvumo ir t.t.) pokyčiams. Būdas negali būti pritaikytas didelės apimties, masės, ilgiems objektams.

Žinomi angliavandenilių gavybos iš klodų būdai, kuriuose naudojamas skysčių užpumpavimas į klodą (Zakirovas S.N. Dujų ir dujų kondensatų telkinių apdirbimo teorija ir projektavimas, M., "Недра", 1989, 335 psl.). Tai klodo slėgimo palaikymo būdai, užpumpuojant į klodą dujas, vandenį. Užpumpuojant atgal sausas dujas į klodą, gaunamas cikliškumo procesas. Palaikant pastovų slėgimą dujų telkinyje, užkertamas kelias angliavandenilių dalies virtimui skysta faze ir jų nuostoliui klode. Tai taip pat yra išstūmimo procesai, susimaišantys išstūmimai, užpumpuojant, pavyzdžiui, leng-

vujų angliavandenilių, prisotintų dujomis, plačiąja frakcija (LAPF).

Pagrindiniai cikliškumo proceso trūkumai:

- 5 - dideli kapitaliniai idėjimai;
- specialios įrangos sukūrimo būtinumas;
- didelės eksploatacinės sąnaudos;
- verslinės įrangos patikimumo sumažėjimas ryšium su eks-  
10 ploatacijos laiko padidiniu;
- sausų dujų pumpavimo į klodą visą eksploatacijos lai-  
ką būtinybė;
- be to, užpumpuojant sausas dujas, susidaro riebių du-  
jų grynuoliai, kurių išplovimui reikalingas ilgalaikis  
15 sausų dujų pumpavimas per klodą.

Susimaišiusio išstūmimo techniniai-ekonominiai rodik-  
liai yra aukštesni, tačiau šis būdas turi rimtus trū-  
kumus, iš kurių pagrindinį sudaro didelių skysčio apim-  
20 čių užpumpavimo būtinybė, jos priežastimi yra masės  
kaitos laiko trūkumas.

Užpumpuojant klodą vandeniu, išlieka didelis pri-  
sotinimas nafta ir dujomis. Pastarosios sudaro, pavyz-  
25 džiui, nuo 19 iki 60%. Išstūmimo fronte dažnai susidaro  
dujų grynuoliai, kurie vėliau išlieka nejudrūs, t.y.  
dujų naftos išstūmimą vandeniu lydi intensyvus dujų,  
dujų kondensato, naftos suspaudimas. Be to, būdas  
ilgalaikis, kadangi prisotinimas vandeniu vyksta lėtai,  
30 kas ypač ryškiai pasireiškia kلودuose su prastomis  
filtracinėmis-talpumo savybėmis, t.y. būdo efektyvumas  
žemas, kadangi procesas ilgalaikis ir didelis likutinio  
prisotinimo dujomis bei nafta reikšmės, kurios negali  
būti sumažintos išstūmimo vandeniu rezultate.  
35

T.y. visais atvejais, esant žymioms procesų darbų apimtims, jie neužtikrina angliavandenilių išdavimo iš klando efektyvumo ir apimties.

5 Bendrus skysčių užpumpavimo į klodą trūkumus sudaro: netolygus vandens ir kitų skysčių pritekėjimas į klodą dėl produktyvinių nuosėdų netolygumo; dujų paėmimo padidinimui arba išlaikymui pastoviu reikalingi arba nauji gręžiniai, tiek išgavimo, tiek ir slėgimo, arba klando depresijos padidinimas, kas gali iššaukti kolektoriaus subyrėjimą, uolienos dalelių, smėlio išplovimą į gręžinius, kondensato susidarymą ir gręžvietės zonos "užkimšimą", pagreitinimą gręžinių užtvindymą ir t.t.

15 Išradimui artimiausias yra naftos gavybos būdas klando dujinio slėgimo režimu derinyje su mažaamplitudiniu seisminiu sužadinimu (JAV patentas Nr. 4 417621, 1983 11 29, E 21 B 43/16).

20 Pagal šį būdą nafta išgaunama užpumpuojant dujų pavidalo skystį, tokį, kaip anglies dvideginis, kartu atliekant persiduodančias per naftingą uolieną vibracijas seisminio dažnumo 0,1-500 Hz diapazone geriausiai, 1-100 Hz diapazone.

25 Būdo trūkumą sudaro neefektyvus virpesių poveikio į kapiliarinę-akytą formaciją galimybių panaudojimas derinyje su skirtingų skysčių užpumpavimu.

30 Bendrą šių būdų trūkumą sudaro jų pritaikymo apribojimas tam tikromis sritimis.

Šio išradimo uždavinys - būdo efektyvumo padidinimas ir jo galimybių bei pritaikymo sričių išplėtimas.

35 Nurodytas techninis rezultatas, susijęs su terpės išgavimo padidinimu, laiko, būtino terpės išgavimui iš

kapiliarinės-akytos formacijos arba jos impregnavimui, sumažinimu, proceso elektros sąnaudų sumažinimu, pasiekiamas tuo, kad žinomame būde, kuri sudaro skysčio užpumpavimas ir poveikis virpesiais, poveikis atliekamas, keičiant virpesių dažnumą ir/arba impulsų sekos dažnumą.

Čia ir toliau kapiliarinė-akytą formaciją yra įvairūs kapiliariniai-akyti kūnai, dariniai ir t.t., pavyzdžiai, tokie, kaip membranos, audiniai, gruntai, naftos-dujų klodai ir t.t.

Svyravimų dažnumas keičiamas pasirinktame intervale nuo jo mažiausios reikšmės iki didžiausios reikšmės, o po to - nuo jo didžiausios reikšmės iki mažiausios. Analogiškai keičiamas impulsų sekos dažnumas. Keitimas gali būti monotoniškas, pagal harmoninį dėsnį ir diskretinis. Toks režimas labiausiai efektyvus išstūmiančio skysčio patekimui į kapiliarinę-akytą formaciją ir jo judėjimo joje pagreitinimui, o taip pat pilnam terpės išgavimui iš kapiliarinės-akytos formacijos. Poveikio efektyvumas padidėja, jei, keičiant virpesių dažnumą, didinama jų amplitudė. Tai ypač aiškiai pasireiškia, esant diskretiniam dažnumo keitimui, kuomet šuolinis perėjimas nuo vieno dažnumo į kitą palydimas virpesių amplitudės padidėjimu.

Išgaunant angliavandenilius iš klodų, tikslinga pagal proceso fiziką ir virpesių šaltinių technines ypatybes diskretiškai keisti dažnumą kas 5-20 Hz.

Tačiau, atliekant, pavyzdžiui, smulkių filtrų valymą, geriausia dažnumą keisti šuoliškai dekada - pavyzdžiui, 10, 100, 1000 Hz.

Taip pat daugelyje technologijos pritaikymo atvejų, pirmiausia, išgaunant naftą, kondensatą, dažnumas kei-

čiamas intervale nuo 0,1 iki 300 Hz ir nuo 300 iki 0,1 Hz, geriausiai, nuo 1 iki 80 Hz ir nuo 80 iki 1 Hz. Šiuo atveju efektyvus poveikis atliekamas didelio ploto ir apimties objektams.

5

Taip pat papildomo poveikio efektyvumas padidėja, jei jis atliekamas impulsų paketais ir/arba bangų voromis.

10

Kuomet poveikis atliekamas daugiau nei vienu virpesių šaltiniu, tuomet yra veikama didesnė objekto apimtis ir padidėja būdo efektyvumas. Be to, vienalaikio poveikio harmoniniais virpesiais, bangų voromis, impulsais ir impulsų paketais režimus sunku įgyvendinti vienu šaltiniu. Poveikio efektyvumas labiausiai išryškėja, kuomet virpesiai nesutampa faze ir, mažiausiai, du virpesių šaltiniai dirba priešinguose dažnumo režimuose: vienas - dažnumo didinimo režime, kitas - dažnumo mažinimo režime, o pasiekus ribines intervalo reikšmes atvirkščiai. Geriausias rezultatas pasiekiamas, kuomet vienas šaltinis dirba dažnumo diskretinio keitimo režime.

20

25

Poveikis atliekamas periodiškai, tuo sutaupomos energetinės sąnaudos. Poveikis gali būti atliekamas tiek kartu su skysčių užpumpavimu, pavyzdžiui, kartojant juos po nustatyto intervalo, tiek ir pabaigus skysčio porcijos užpumpavimą, pavyzdžiui, kaitaliojant užpumpavimus ir poveikius.

30

35

Virpesiai apimčiai gali būti perduodami arba per kapiliarinę-akytą formaciją, arba per užpumpuojamą (užpumpuotą) skystį, priklausomai nuo konkrečių sąlygų. Pavyzdžiui, jei būtina virpesiais paveikti naftos telkinį, galima panaudoti seisminių virpesių šaltinį, sumontuojamą žemės paviršiuje virš telkinio. Jei atliekamas audinių arba odų impregnavimas, virpesius reikia perduoti per skystį ir t.t. Šiuo atveju skystis

užpumpuojamas po kapiliarine-akytą formacija. Veikiant virpesiais, padidėja skysčių sotis.

5 Dažnai efektyviausia perduoti virpesius bangolaidžiu, kuris atliktas kaip koncentratorius (arba turi koncentratorių) veikiamoje zonoje. Tuo atveju virpesius galima perduoti su mažiausiomis amplitudės nuostoliais ir padidinti poveikio efektą betarpiškai reikalingoje vietoje.

10 Kad neleisti iškristi angliavandeniliams, pavyzdžiui, dujų kondensatui, slėgimo ir temperatūros reikšmės kapiliarinėje-aktytoje formacijoje palaikomos ne žemesnėmis, nei angliavandenilių pradžioje. Tai leidžia pereiti į vienfazį dujinį būvį jau iškritusiems klode angliavandeniliams. Dujų kondensato telkinių išdirbimo technologijoje slėgimas išlaikomas pastoviu, atliekant atgalinį iš anksto nusausintų dujų užpumpavimą į klodą (cikliškumo procesas). Poveikis virpesiais, kuris atliekamas jau anksčiau aprašytais režimais, turi eilę

15 privalumų. Tai pagreitintas reguliuojamas ir maždaug tolygus užpumpuojamų dujų judėjimas klotu; užgriebimo koeficiento padidinimas; sausų dujų prasiveržimo betarpiškai į gręžinius pašalinimo galimybės; iškritusio kondensato paslankumo padidinimas, intensyvesnis riebių

20 dujų grynuolių išplovimas, esant mažesnėms sausų dujų sąnaudoms, atgalinio užpumpavimo periodo sutrumpinimas, kompresorinės sritys dirba tausojo režimu, pasiekiamas pilnesnis dujų ir kondensato išgavimas ir t.t.

30 Taip pat naftos ir naftos-dujų kondensatų telkinių užtvindymo procesai yra pagrindinės telkinių išdirbimo technologijos. Vandens užpumpavimo derinimas su poveikiu virpesiais leidžia žymiai praplėsti metodo galimybes ir padidinti jo efektyvumą. Virpesiai neleidžia įvykti dujų užspaudimui, papildomai filtruoja dujas per išstūmimo frontą, t. y. žymiai pagreitėja dujų išėjimą.

35

mas, impregnavimo greitis, padidėja išstūmimo pilnumas, mažėjant likutinei dujų sočiai.

5 Skysčio temperatūra keičiama, kad įtakoti tirpinimo ir dujų fazės išskyrimo procesą. Išgaunamos terpės klampumo sumažinimui poveikį virpesiais tikslinga derinti su šiluminiu, pavyzdžiui, užpumpuojant skystį, garus.

10 Taip pat šiluminį poveikį galima atlikti ir kitais būdais, pavyzdžiui, elektriniu šildymu arba degimu ir t.t. Išgaunant naftą naudojamas, pavyzdžiui, klodo vidinis degimas (degimas kapiliarinės-akytos formacijos viduje).

15 Tirpiklio užpumpavimas, veikiant virpesiais, žymiai padidina medžiagos arba jos atskirų komponentų ištraukimo iš kapiliarinės-akytos formacijos efektyvumą. Žymiai intensyvinama masės kaita. Procesas vyksta efektyviau, jei jis palydimas šiluminiu poveikiu. Efektyvu naudoti pašildytą tirpiklį. Dažnai užpumpuojamu skysčiu tikslinga naudoti lengvųjų angliavandenilių plačiąją frakciją (LAPF). Taip pat tirpiklis (tame tarpe ir LAPF) gali būti lengvai prisotintas dujomis. Tai efektyviau, išgaunant iš gruntų naftą ir naftos produktus, iškri-  
20 tusių klode dujų kondensatą.  
25

Daugelyje atvejų tikslinga užpumpuoti po kapiliarine-akytą formaciją, turintį dujų, pavyzdžiui, vandenį su CO<sub>2</sub>. Veikiant virpesiais užpumpuojamą skystį prasideda ir intensyvėja degazavimo procesas ir pagreitėja dujų judėjimas akytoje terpėje. Kartu su dujomis pradedamas filtruoti ir skystis, esantis akytoje formacijoje, net ir nesant išoriniam slėgimo skirtumui. Skysčio ju-  
30 dėjimas atliekamas transportuojant pulsuojančiais burbuliukais išsiskyrusias dujas, o taip pat jį išstumiant dujomis. Efektyviausiai procesas vyksta būtent aukščiau minėtų poveikio režimų metu.  
35



Taip pat užtvindymo procesą tikslinga derinti su slėgimo sumažinimu kapiliarinėje-akytoje formacijoje. Tuomet palengvėja užspaustu dujų išėjimas.

5 Daugelyje technologijos pritaikymo atvejų tikslinga panaudoti anglies dvideginio užpumpavimą, pavyzdžiui, naftos, dujų kondensato gavyboje.

10 Taip pat, esant susimaišiusiam išstūmimui, tikslinga užpumpuoti azotą, kadangi jis kelis kartus pigesnis, nei gamtinės dujos, ir azoto užpumpavimas charakterizuojamas aukštu naftos atidavimu.

15 Siūlomo būdo privalumus sudaro poveikio efektyvumo padidinimas terpės išgavimui iš kapiliarinės-akytos formacijos. Tai pasireiškia pilnesniu terpės išgavimu per trumpesnę laiko tarpą mažesnėmis elektros sąnaudomis, t.y. panaudojant optimalesnius poveikio režimus. Būdas duoda teigiamus rezultatus net tais atvejais, kuomet 20 kiti būdai (tame tarpe ir naudojantys poveikio virpesiais operacijas ir skysčio užpumpavimą) neduoda kokių nors apčiuopiamų jų panaudojimo pasekmių. Be to, žymiai praplatėja būdo panaudojimo sritys, lyginant su prototipu.

25

Pav. 1 - būdo realizavimo varianto schema naftos išgavimui iš klodo.

30

Pav. 2 - dujų kondensato telkinio vidinio kontūro užpildymo schema.

Pav. 3. - grunto valymo įtaiso schema.

35

Pav. 4. - audinių impregnavimo būdo schema.

Pav. 5. - audinių impregnavimo būdas, panaudojant elektros lauką.

**Pavyzdys 1.**

Dujų kondensato, išskritusio retrogradinės kondensacijos rezultate Vuktylės dujų kondensato telkinio klode 1 (pav. 1), išgavimui, į gręžinį 2 patalpinamas elektrodinaminio tipo virpesių šaltinis 6. Virš klogo žemės paviršiuje sumontuojami du debalansiniai seisminių svyravimų šaltiniai 4, 5 ir elektromagnetinis kūjis 7. Galimi ir kiti virpesių šaltinių išdėstymo variantai. Į gręžinį 2 užpumpuojama lengvųjų angliavandenilių plačioji frakcija (LAPF) ir valdymo stotimi 8 įjungiami virpesių šaltiniai 4-7. Šaltiniai 4 ir 5 veikia harmoninių virpesių režime. Vibrošaltinis 4 tolygiai, monotoniškai keičia virpesių dažnumą nuo 0,1 iki 300 Hz ir atvirkščiai. Vibrošaltinis 5 keičia virpesių dažnumą diskretiškai kas 5 Hz nuo 80 iki 1 Hz ir atvirkščiai. Kintant dažnumui šuoliais, didinama vibrošaltinio 5 virpesių amplitudė. Papildomai kلودas veikiamas kūjo 7, atliekančio 30-50 smūgių per minutę, impulsais. Elektrodinaminiu šaltiniu 6 veikiamas kلودas užpumpavimo į jį LAPF zonoje 5-10 Hz dažnumo bangų voromis po 3-15 bangų, sekančiomis kas 2-5 ir daugiau minučių. Per gręžinį 3 išgaunamas skystis. Pabaigus LAPF užpumpavimą, ciklą galima pakartoti, užpumpuojant anglies dvideginį arba kitą skystį. Poveikis gali būti atliekamas mažesnio intensyvumo režimu. Pavyzdžiui, panaudojant vibrošaltinį 4, keičiant virpesių dažnumą nuo 1 iki 10 Hz ir atvirkščiai, ir veikiant kūjo 7 impulsų paketais kas 1-4 min arba 10-20 min arba kas kelias valandas. Tai apsprendžiama skysčio, kolektoriaus ir t.t. savybėmis. Išstumiančio skysčio užpumpavimas nebūtinai turi būti palydimas pastoviu poveikiu virpesiais, tame tarpe impulsiniais, o tikslinga juos atlikti periodiškai kas tam tikrus laiko tarpus. Poveikio periodiškumas gali būti apsprendžiamas savaitėmis ir mėnesiais, priklausomai nuo konkrečių geologinių sąlygų.

**Pavyzdys 2.**

5 Dujų kondensato telkinio vidinio kontūro užtvindymo  
proceso metu, esant kontūriniam vandeniui, į klodą 1  
(pav. 2) per slėgimo gręžinius 2 į dujų-vandens kon-  
takto zoną (DVK) 3 užpumpuojamas vanduo. Virpesiai nuo  
impulsinių šaltinių 4, 5 bangolaidžiais 6, turinčiais  
koncentratorius 7, taip pat perduodami į DVK zoną.  
10 Impulsų perdavimo dažnumo seka įvairi, pavyzdžiui,  
šaltinyje 5 impulsų perdavimo sekos dažnumas didėja,  
kai tuo tarpu šaltinyje 4 - mažėja.

15 Nepertraukiamas impulsų sekimo dažnumo keitimas pagal  
harmoninį dėsnį nuo didesnio dažnumo link mažesnio ir  
atvirkščiai palydimas impulsų paketų poveikiais. Dujos  
išgaunamos gręžiniais 8.

**Pavyzdys 3.**

20 Grunto, užteršto naftos produktais, išvalymas.

Į talpą 1 ant akytos pertvaros 2 užkraunamas gruntas,  
užterštas naftos produktais. Į ertmę po pertvara 5  
užpumpuojamas vanduo su anglies dvideginiu ir užpum-  
25 puotas skystis veikiamas virpesiais neparodyto elek-  
trodinaminio šaltinio membranos 3 pagalba. Membranos  
virpesių dažnumas keičiamas nuo 1 iki 300 Hz ir  
atvirkščiai tolygiai ir diskretiškai, derinant harmo-  
ninius virpesius impulsais, impulsų paketais ir bangu-  
30 voromis. Tai sukelia audringą vandens degazaciją ir  
intensyvių burbuliukų judėjimą per akytą pertvarą ir  
gruntą. Virš priešingo membranai grunto paviršiaus  
pasirodo vandens ir naftos produktų sluoksnis. Poveikį  
virpesiais rekomenduojama derinti su šiluminiu elektros  
35 šildytuvų 6 poveikiu.

Pav. 4 į erdvę 3 tarp virpesių šaltinio ir audinio 1 užpumpuojamas dažiklis su dujų burbuliukais, keičiant harmoninių virpesių dažnumą ir kaitaliojant arba palydint juos papildomais impulsiniais poveikiais, impulsų paketais ir bangų voromis. Diskretinis dažnumo keitimas lydimas amplitudės padidėjimu. Virpesių šaltiniu gali būti tampriųjų virpesių šaltinis (žemo dažnumo arba ultragarsinių) arba elektrodai 4, sukuriantys nevienalytį elektros lauką (pav. 3).

10

Galimas suderintas šių virpesių šaltinių panaudojimas.

Lyginant su prototipu matyti, kad poveikis virpesiais diapazone nuo 0,1 iki 500 Hz, geriausiai, nuo 1 iki 100 Hz, ir dujų pavidalo skysčio, tokio, kaip anglies dvideginis, užpumpavimas, nors ir duoda teigiamus rezultatus, tačiau nėra optimalus. Žymiai efektyvesnis yra skysčio užpumpavimo ir poveikio virpesiais derinimas, papildomas impulsais ir/arba bangų voromis, impulsų paketais. Tuo atveju, virpesių dažnumą tikslinga keisti nuo mažiausios reikšmės iki didžiausios ir atvirkščiai. Palyginimo eksperimentai klodo modeliuose parodė, kad išgaunamo skysčio tūriai, lyginant su prototipu, padidėja 1,2-1,6 karto per 1,5-2 kartus trumpesnę laiko tarpą, esant mažesnėms energetinėms sąnaudoms, be to, virpesių šaltiniai dirbo tik periodiškai. Kitų skysčių - tirpiklių, vandens, vandens su  $\text{CO}_2$  - užpumpavimas žymiai praplečia būdo galimybes, pavyzdžiui, išgaunant dujas dirbtiniu užtvindymu ir t.t. Taip pat būdo efektyvumas padidėja, derinant jį su šiluminiu poveikiu, pavyzdžiui, išgaunant iš kapiliarinės-akytos formacijos ypač klampus naftos produktus.

35

Esminis būdo privalumas tame, kas jis gali būti efektyviai pritaikomas kaip užtvindymo procesas dujiniuose, dujų kondensato ir naftos-dujų kondensato telkiniuose,

kas iki šiol nebuvo praktikuojama dėl didelių užspaustų dujų apimčių.

5 Būdas turi ir kitus akivaizdžius specialistams privalumus.

10 Baigiant galima pasakyti, kad poveikis virpesiais gali būti atliekamas ir elektromagnetiniu būdu. Taip pat apdirbant vėlesnės stadijos telkinius, išsekintus telkinius, šiame būde gali būti numatomos ir kitos tradicinės pakartotinių išgavimo metodų operacijos.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Terpės išgavimo iš kapiliarinės-akytos formacijos ir jos impregnavimo būdas, susidedantis iš skysčio užpumpavimo ir poveikio virpesiais, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad paveikia kapiliarinę-akytą formaciją, keičiant periodinių virpesių dažnumą nuo jo mažiausios reikšmės iki didžiausios ir nuo jo didžiausios reikšmės iki mažiausios ir/arba impulsų sekos dažnumą.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai paveikia kapiliarinę-akytą formaciją bangų voromis ir/arba impulsų paketais.
3. Būdas pagal 1-2 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad keičia virpesių dažnumą intervale nuo 0,1 iki 300 Hz ir nuo 300 iki 0,1 Hz, geriausiai, nuo 1 iki 80 Hz ir nuo 80 iki 1 Hz diskretiškai kas 5-20 Hz, lydint virpesių amplitudės padidėjimu, monotoniškai arba pagal harmoninį dėsnį.
4. Būdas pagal 1-3 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad paveikia kapiliarinę-akytą formaciją daugiau nei vienu virpesių šaltiniu, be to, generuojami įvairiais šaltiniais virpesiai perstumti faze ir bent du virpesių šaltiniai dirba priešinguose dažnumo keitimo režimuose: vienas-dažnumo didinimo režime, kitas-mažinimo.
5. Būdas pagal 1-4 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad perduoda virpesius arba per kapiliarinę-akytą formaciją, arba per užpumpuojamą ar užpumpuotą skystį, arba bangolaidžiu, turinčiu koncentratorių poveikio zonpje.
6. Būdas pagal 1-5 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad užpumpuoja skystį, keičiant jo temperatūrą, i

erdvę po kapiliarine-akytą formaciją, iš kurios išgaunama užpildanti ją terpė.

5 7. Būdas pagal 1-6 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad poveikį virpesiais lydi šiluminis poveikis, pavyzdžiui, degimas kapiliarinės-akytos formacijos vi-  
duje.

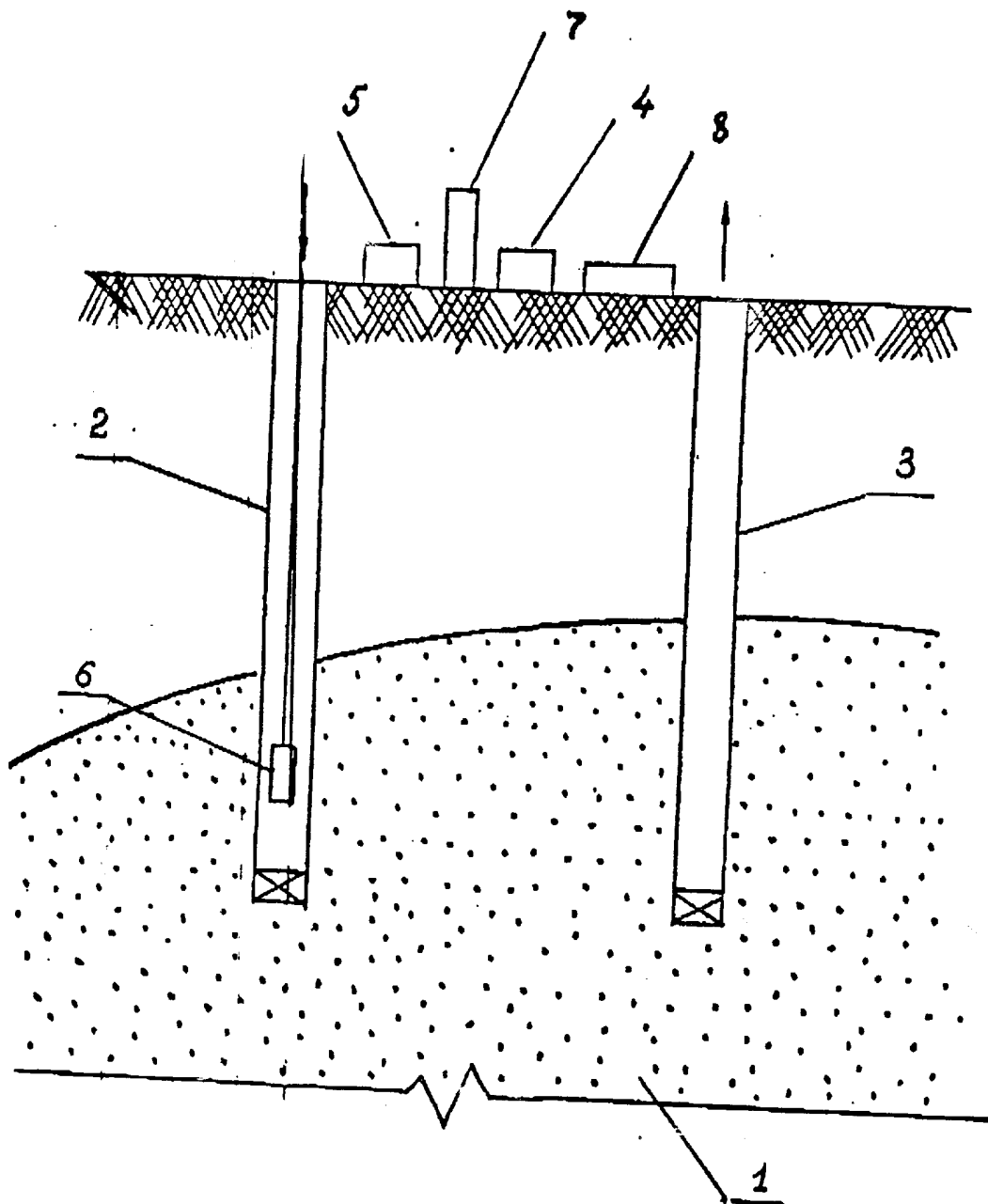
10 8. Būdas pagal 1-7 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad palaiko kapiliarinėje-akytoje formacijoje slė-  
gimo ir temperatūros reikšmes, ne mažesnes, nei ati-  
tinkančias angliavandenilių kondensacijos pradžia.

15 9. Būdas pagal 1-8 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad užpumpuoja arba anglies dvideginį, arba azotą,  
arba garus, arba skystį, pavyzdžiui, tirpiklį, vandenį,  
lengvųjų angliavandenilių plačiąją frakciją arba  
skystį, turintį dujų, pavyzdžiui, vandenį, turintį  
anglies dvideginio.

20 10. Būdas pagal 1-9 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sumažina slėgimą kapiliarinėje-akytoje for-  
macijoje užtvindymo metu.

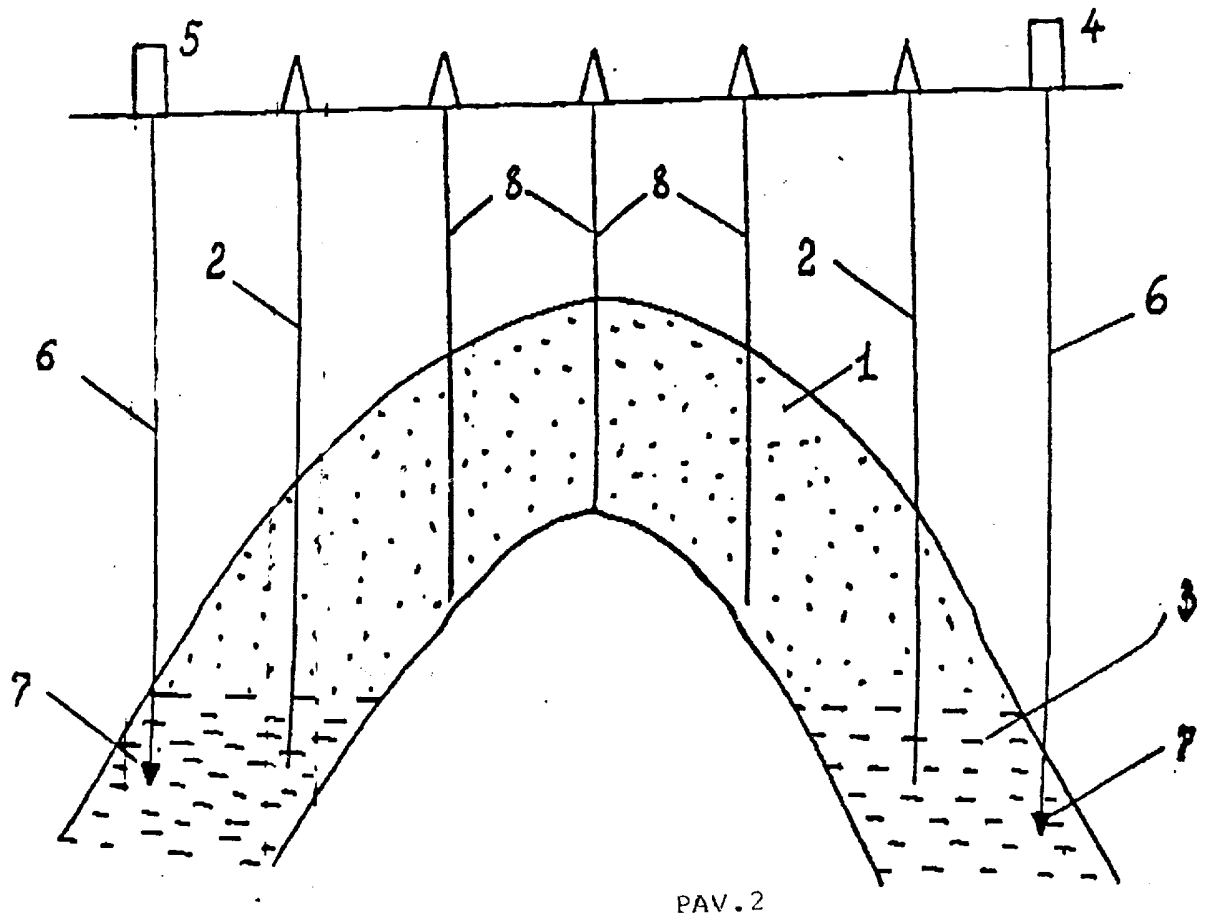
25

LT 3513 B

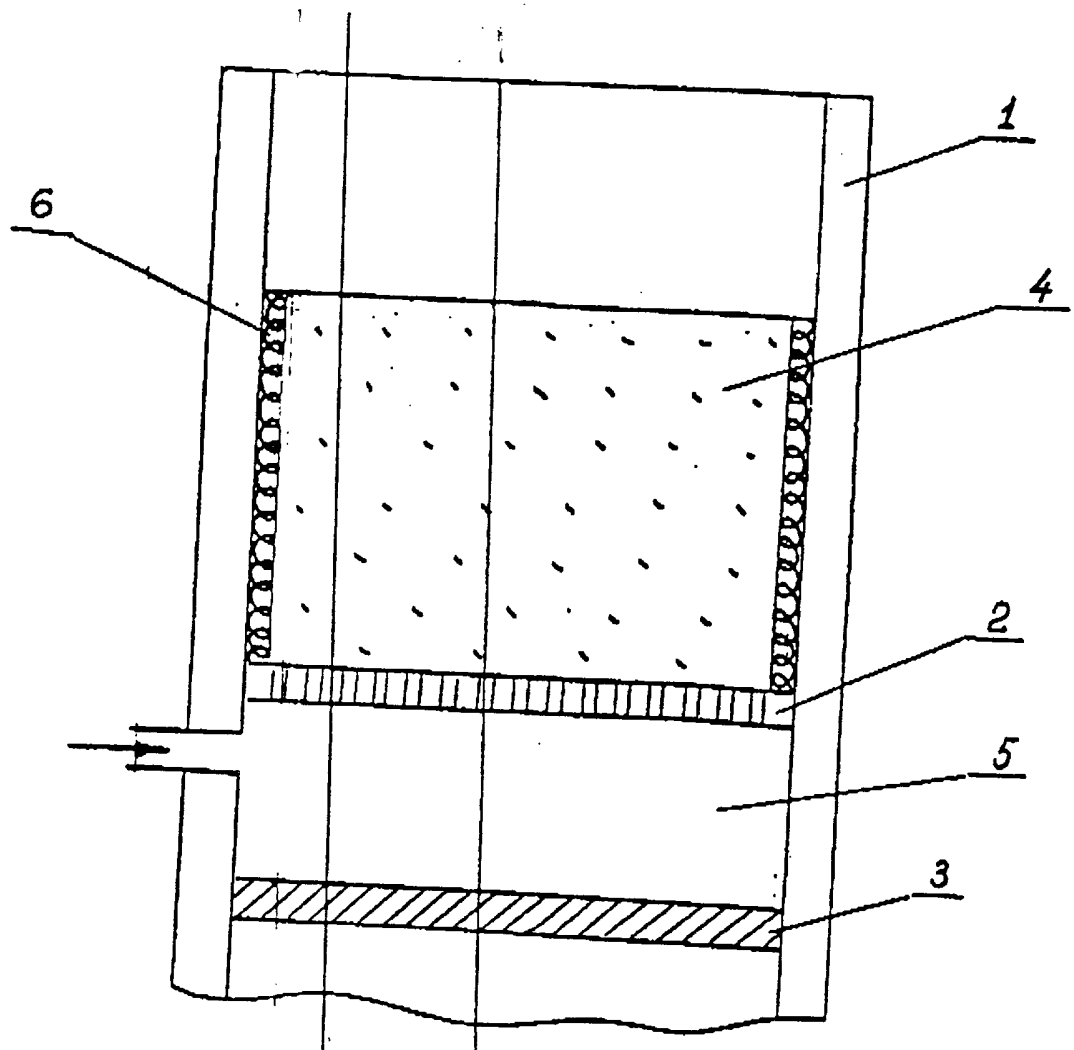


PAV.1



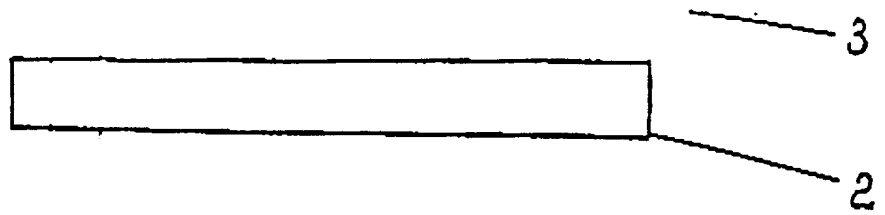
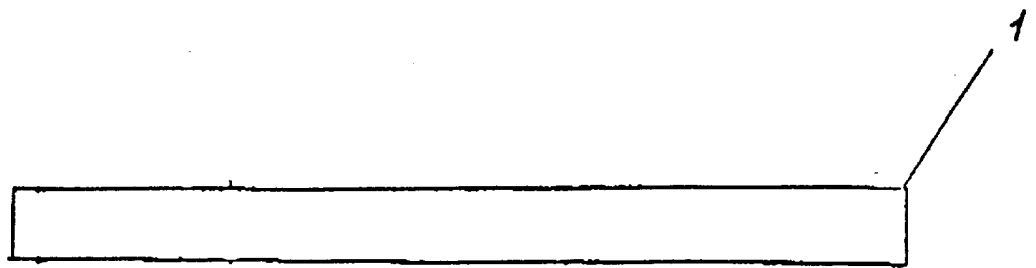


LT 3513 B

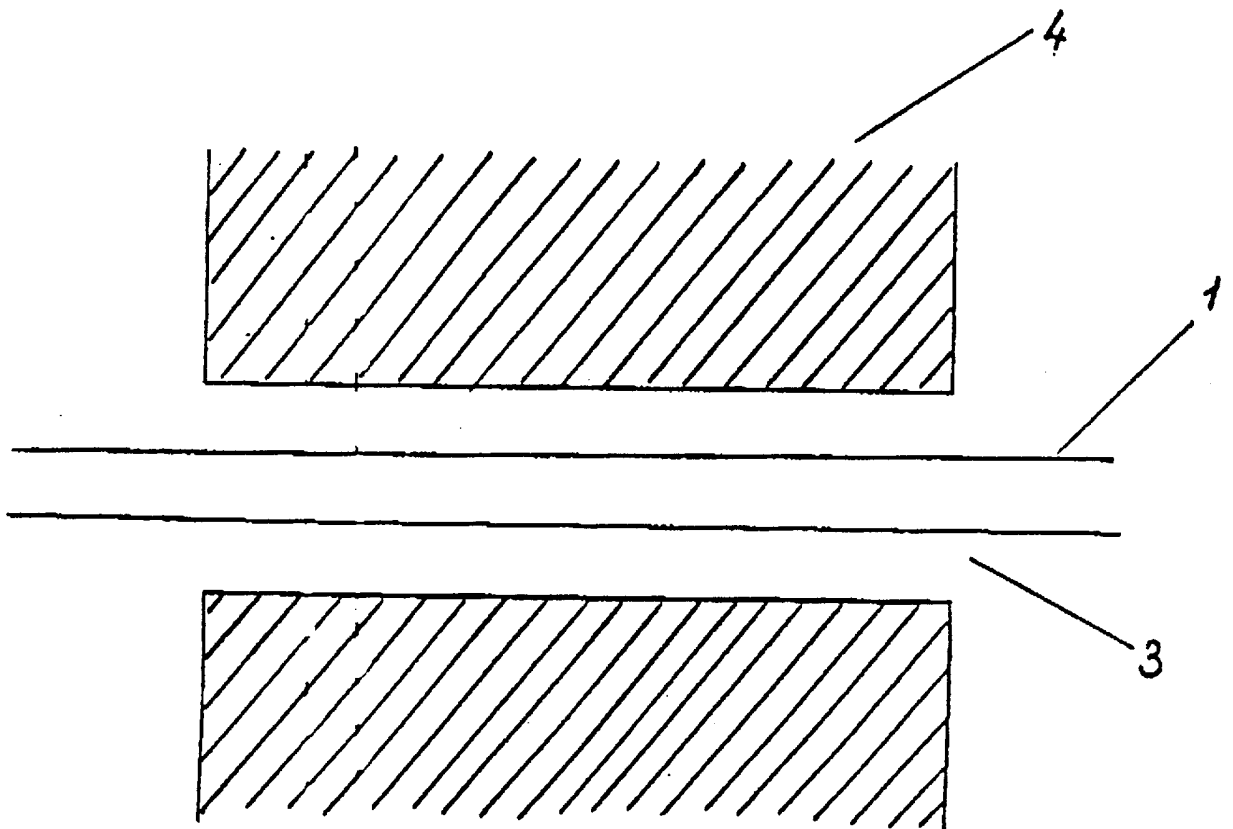


PAV. 3

# LT 3513 B



PAV.4



PAV.5

4