



MD 1280 C2

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1280 <sup>(13)</sup> C2  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E 21 B 43/10, 43/08

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: 96-0219 (22) Data depozit: 1993.06.08 (31) Nr.: 92201669.6 (32) Data: 1992.06.09 (33) Țara: EP (41) Data publicării cererii: 1997.05.31, BOPI nr. 5/97	(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 1999.07.31, BOPI nr. 7/99 (85) 1996.08.06 (86) PCT/EP93/01460, 1993.06.08 (87) WO 93/25800, 1993.12.23
(71) Solicitant: SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V., NL (72) Inventatori: LOHBECK, Wilhelmus, Christianus, Maria, NL (73) Titular: SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V., NL	

(54) Procedeu de completare a unei părți netubate a puțului de foraj  
(57) Rezumat:

1  
Invenția se referă la forarea solului, în special la un procedeu de tubare a puțului de foraj.  
Procedeu include amplasarea unei bușe cu tăieturi longitudinale reciproc suprapuse în locul prestabilit al puțului de foraj, fixarea și extinderea bușei pe calea deplasării prin ea a unei mandrine

2  
extensibile în formă de con, diametrul mai mare al căreia este mai mare decât diametrul interior al bușei.  
Revendicări: 5  
Figuri: 6

5

10

MD 1280 C2

## MD 1280 C2

3

### Descriere:

Invenția se referă la completarea unei părți netubate a puțului de foraj în formații subterane. Exemplu de puț de foraj este puțul forat în formațiile care conțin hidrocarburi pentru extragerea din ele a hidrocarburilor.

5 Pentru prevenirea demolării pereților puțului se efectuează consolidarea puțului cu burlane de tubaj, amplasate în el, fixate în puț cu ajutorul unui strat de ciment între peretele burlanului de tubaj și peretele interior al puțului.

Pentru a asigura în fond un flux continuu de lichid din formațiile cu conținut de hidrocarburi puțul nu se tubează în partea care intersectează formația conținând hidrocarburi. Dacă formația care  
10 conține hidrocarburi este atât de instabilă încât se prăbușește, partea netubată a puțului se completează cu o bucsă cu tăieturi, prin care trece fluxul de lichid în puț.

Procedeul cunoscut de completare a părții netubate a puțului în formația subterană include operațiile de amplasare a bucsii cu tăieturi în puț în locul formației conținând hidrocarburi și  
15 fixarea bucsii. Fixarea bucsii se efectuează, de regulă, prin fixarea capătului superior al bucsii de capătul inferior al burlanelor de tubaj, amplasate în puț.

Deoarece diametrul interior al părții tubate este mai mic decât diametrul puțului și bucsa cu  
20 tăieturi trebuie coborâtă prin partea tubată a puțului, diametrul bucsii cu tăieturi este mai mic decât diametrul puțului, și în baza acestui fapt între bucsă și peretele puțului se formează un spațiu circular cav. Cu timpul pământul se va surpa și va acoperi peretele exterior al bucsii, umplând  
spațiul circular cu material. În procesul extragerii hidrocarburilor lichidul va curge în puțul tubat  
prin formație, prin spațiul circular umplut și prin tăieturile bucsii. Lungimea circumferinței prin  
care lichidul pătrunde în puțul tubat se micșorează astfel de la lungimea circumferinței puțului până  
la lungimea circumferinței peretelui exterior al bucsii.

25 Este cunoscut procedeul de completare a părții netubate a puțului într-o formație subterană, care include:

a) amplasarea bucsii gofrate într-un loc prestabilit al puțului;

b) fixarea bucsii gofrate și

c) deplasarea pe bucsa gofrată a mandrinei extensibile, ascuțite în direcția în care mandrina se  
deplasează pe bucsă.

30 Diametrul exterior al mandrinei extensibile cunoscute este egal cu diametrul bucsii extinse [1]. Prin urmare, în procedeul cunoscut diametrul maxim al bucsii cu tăieturi extinse este egal cu diametrul ei inițial.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în crearea unui procedeu de completare a părții  
netubate a puțului, care să utilizeze optim lungimea circumferinței puțului pentru reducerea maxim  
35 posibilă a rezistenței fluxului de lichid, în care bucsa cu tăieturi se extinde până la diametrul ce depășește diametrul ei inițial.

Procedeul de completare a părții netubate a puțului în formația subterană, conform invenției, include operațiile:

a) amplasarea bucsii într-un loc prestabilit al puțului;

40 b) fixarea bucsii;

c) deplasarea prin bucsă a unei mandrine extensibile în formă de con cu varful orientat în  
direcția mișcării prin bucsă, și în el este nou aceea că deplasarea mandrinei extensibile se  
efectuează printr-o bucsă cu tăieturi longitudinale reciproc suprapuse, tăieturile fiind executate cu  
45 posibilitatea extinderii, iar mandrina având cel mai mare diametru exterior depășind diametrul  
interior al bucsii.

Se presupune că în procesul operației (c) diametrul bucsii cu tăieturi se mărește. Mărirea  
diametrului se poate realiza prin împingerea mandrinei extensibile în jos prin bucsa cu tăieturi,  
mandrina extensibilă fiind ascuțită în direcția în jos; sau, ceea ce este mai potrivit, diametrul bucsii  
cu tăieturi se mărește prin broșarea de jos în sus a mandrinei extensibile cu capătul superior ascuțit.

50 S-a descoperit imprevizibil că bucsa cu tăieturi, extinsă de mandrina extensibilă, are un  
diametru final constant mai mare decât cel mai mare diametru al mandrinei extensibile. Diferența  
dintre diametrul final constant și cel mai mare diametru al mandrinei extensibile se numește  
extindere excesivă constantă. Această extindere excesivă constantă pentru unghiul conului depășește  
circa 13°. Unghiul optim al conului trebuie să se afle în banda de valori de la 30° până la 90°.

55 Deoarece bucsa cu tăieturi va executa funcția de filtrare, ea va fi numită uneori filtru.

În continuare invenția este descrisă mai detaliat pe baza exemplelor cu referire la desenele  
anexate care prezintă:

## MD 1280 C2

4

- fig. 1, imaginea schematică longitudinală a puțului tubat cu o parte netubată, care trebuie completată;

- fig. 2, parte a fig. 1, în care o parte a buçsei cu tăieturi este extinsă;

- fig. 3, sectorul III din fig. 1 la scară mai mare decât scara fig. 1;

5 - fig. 4, sectorul IV din fig. 2 la scară mai mare decât scara fig. 2;

- fig. 5, imaginea schematică a secțiunii transversale a buçsei cu tăieturi, pentru indicarea dimensiunilor corespunzătoare;

- fig. 6, imaginea schematică a variantei alternative de realizare a mandrinei extensibile.

10 Să ne referim la fig. 1, în care este prezentată partea inferioară a puțului 1, forat în formația subterană 2. Puțul 1 are partea tubată 5, în care este tubat cu un burlan 6 de tubaj, fixat de peretele puțului 1 cu ajutorul unui strat de ciment 7 și o parte netubată 10.

În partea netubată 10 a puțului 1 este situată într-o poziție prestabilă, în cazul dat la capătul burlanului 6 de tubaj buçsa 11 cu tăieturi 12 longitudinale suprapuse.

15 Capătul superior al buçsei 11 cu tăieturi 12 este fixat de capătul inferior al burlanului 6 de tubaj cu ajutorul unor dispozitive de conectare (neilustrate), utilizate cu etanșări potrivite.

După fixarea capătului superior al buçsei 11, ea se extinde cu ajutorul mandrinei extensibile 15. Buçsa 11 este coborâtă cu ajutorul capătului inferior al coardei 16 fixate pe mandrina extensibilă 15. Pentru extinderea buçsei cu tăieturi 11, mandrina extensibilă 15 se deplasează în sus prin ea trăgând coarda 16. Mandrina extensibilă 15 este ascuțită în direcția în care ea se deplasează prin buçsa cu tăieturi 11, adică în cazul dat mandrina extensibilă 15 are ascuțit capătul superior. Diametrul cel mai mare al mandrinei extensibile 15 depășește diametrul interior al buçsei cu tăieturi 11.

25 În fig. 2 este reprezentată buçsa cu tăieturi în stare parțial extinsă, în care partea inferioară a buçsei este extinsă. Piesele similare cu cele din fig. 1 sunt marcate cu aceleași poziții numerice. Tăieturile deformate sunt marcate cu poziția 12<sup>1</sup>.

În fig. 3 este reprezentată amplasarea tăieturilor 12 nedeformate de pe buçsa cu tăieturi, în care  $l$  reprezintă lungimea tăieturii,  $a$  reprezintă lungimea suprapunerii reciproce și  $b$  reprezintă lățimea tăieturii.

30 În fig. 4 sunt reprezentate tăieturile deformate 12<sup>1</sup>. Comparand fig. 3 cu fig. 4, se poate constata că sectoarele peretelui 30 al buçsei cu tăieturi, în care tăieturile nu se suprapun reciproc, se deformează după circumferință. Iar pe sectoarele megieșe, unde tăieturile se suprapun reciproc, sectoarele peretelui 33 se încovoie în exterior de la suprafața cilindrică a buçsei nedeformate (curbura exterioară a suprafeței nu este ilustrată în fig. 4). Îmbinarea rotirii și curbării determină extinderea și deformarea după circumferință menține extinderea buçsei cu tăieturi.

35 S-a observat că în cazul unghiului conului mai mare de 13° diametrul final constant al buçsei cu tăieturi va fi mai mare decât diametrul mandrinei extensibile.

Să ne referim la fig. 5, în care  $d_i$  reprezintă diametrul exterior inițial al buçsei cu tăieturi (până la extindere),  $d_c$  reprezintă cel mai mare diametru al mandrinei extensibile,  $\gamma$  este unghiul conului și  $d_f$  reprezintă diametrul exterior final constant al buçsei cu tăieturi extinse.

40 Cu așa configurație s-au efectuat mai multe încercări, rezultatele cărora sunt prezentate în tabelul sumar, în care  $t$  reprezintă grosimea peretelui buçsei cu tăieturi și  $n$  reprezintă numărul tăieturilor pe circumferință.

45 Rezultatele obținute relevă expres extinderea excesivă constantă pentru unghiul conului depășind 13°, pentru unghiul conului depășind 30° extinderea excesivă constantă fiind foarte expresivă.

### Rezultatele sumare ale încercărilor

$d_i$ (mm)	$t$ (mm)	$n$	$l$ (mm)	$b$ (mm)	$a/l$	$\gamma$ (°)	$d_c$ (mm)	$d_f$ (mm)
101.60	6	25	50	1.0	0.25	40	161.04	166.62 <sup>1</sup>
88.90	7	24	50	0.7	0.25	40	133.35	136.91 <sup>1</sup>
44.45	2.8	16	40	1.0	0.10	65	73.79	80.01 <sup>2</sup>
38.10	2.8	16	30	1.0	0.33	13	56.39	55.63 <sup>2</sup>
38.10	2.8	16	30	1.0	0.33	30	56.39	59.06 <sup>2</sup>
38.10	2.8	16	30	1.0	0.33	40	56.39	57.53 <sup>2</sup>
38.10	2.8	16	30	1.0	0.33	40	56.39	60.20 <sup>2</sup>

## MD 1280 C2

5

31.75	2	16	25	1.0	0.17	40	55.56	61.60 <sup>2</sup>
31.75	2	8	30	1.0	0.33	45	55.56	56.20 <sup>2</sup>
25.40	1.8	12	30	1.0	0.25	65	39.12	41.15 <sup>2</sup>
25.40	1.8	12	30	1.0	0.25	80	50.67	55.88 <sup>3</sup>
25.40	1.8	12	30	1.0	0.25	40	49.28	50.29 <sup>3</sup>
25.40	1.8	12	30	1.0	0.25	65	39.12	40.64 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Țeava este confecționată din oțel marca J55 cu limita minimă de curgere 380 MPa (55000 psi) și cu rezistența temporară minimă 520 MPa (75000 psi).

5 <sup>2</sup> Țeava este confecționată din oțel în sul pentru producerea țevilor cu limita minimă de curgere 480 MPa (70000 psi) și cu rezistența temporară minimă 550 MPa (80000 psi).

<sup>3</sup> Țeava este confecționată din oțel marca AISI316L cu limita minimă de curgere 190 MPa (28000 psi) și cu rezistența temporară minimă 490 MPa (71000 psi).

10 Să ne referim la fig. 6, în care este prezentată varianta alternativă a mandrinei extensibile 40, care constă dintr-un corp 41 cilindric cu degete 42 axiale, care pot devia în exterior, și un con 44, instalat cu joc axial în corpul 41 cilindric pentru devierea degetelor 42 în exterior. De conul 44 se fixează coarda 46 pentru deplasarea mandrinei extensibile 40 prin bucușă cu tăieturi (neilustrată).

15 Pentru început bucușa cu tăieturi se coboară în puț, după care se fixează capătul ei superior. După aceasta prin bucușă cu tăieturi se coboară mandrina extensibilă 40 mai jos de capătul inferior al bucușei. Mandrina extensibilă 40 se strânge astfel încât degetele axiale proeminează în exterior până la diametrul care depășește puțin diametrul interior al bucușei cu tăieturi și apoi mandrina extensibilă 40 se deplasează în sus și degetele 42 axiale deviază tot mai mult până când corpul 41 cilindric intră în contact cu suprafața superioară a conului 44. Mandrina extensibilă în stare extinsă va extinde bucușă cu tăieturi în procesul deplasării ei prin bucușă.

20 În altă variantă bucușă cu tăieturi poate fi coborâtă în puț la capătul coardei 46, capătul inferior al bucușei cu tăieturi sprijinindu-se pe mandrina extensibilă 40 puțin extinsă. După instalarea bucușei cu tăieturi mandrina extensibilă se deplasează în sus.

25 Încă într-o variantă de realizare a invenției, într-o poziție prestabilită în puțul de foraj se amplasează un sistem din două sau mai multe bucușe cu tăieturi, situate una în alta. Cel mai convenabil este de a utiliza două bucușe cu tăieturi. Fiecare bucușă are tăieturi reciproc suprapuse și bucușele cu tăieturi se situează una în alta, poziția relativă a bucușelor poate fi aleasă astfel încât după extindere tăieturile să coreleze sau să nu coreleze în direcție radială. Când după extindere tăieturile nu corelează reciproc în direcție radială lichidul care curge prin sistem trebuie să treacă printr-un zigzag; datorită acestui fapt varianta este potrivită pentru neadmiterea nisipului în puț.

30 Alt procedeu de neadmitere a nisipului în puț este acoperirea suprafeței exterioare a bucușei cu tăieturi. De regulă, drept acoperire poate servi o membrană sau un ecran din plasă mărunțită sau un ecran din material sinterizat sau metal sinterizat. Acoperirea poate fi aplicată și pe suprafața exterioară a bucușei din afară din sistemul de bucușe amplasate una în alta.

35 Mai sus s-a descris coborârea bucușei cu tăieturi, care se sprijină pe mandrina extensibilă; altă variantă preconizează pentru început coborârea bucușei cu tăieturi, fixarea ei și apoi coborârea prin bucușă cu tăieturi a mandrinei extensibile în stare strânsă. După aceasta mandrina se extinde și se deplasează în sus pentru extinderea bucușei cu tăieturi.

40 Procedeu conform invenției poate fi aplicat într-un puț vertical sau oblic, precum și într-un puț cu sectorul terminal orizontal.

Puțul poate fi forat pentru organizarea extragerii lichidelor din orizonturi subterane sau se poate folosi pentru pomparea lichidului în orizontul subteran. Procedeu conform invenției poate fi aplicat și pentru completarea unei părți a acestei variante a puțului de foraj.

45 Forma geometrică a bucușei cu tăieturi și a mandrinei extensibile poate fi aleasă astfel încât diametrul final al bucușei cu tăieturi extinse nelimitate (libere),  $d_f$  în fig. 5, să fie mai mare decât diametrul puțului de foraj. În acest caz bucușă cu tăieturi extinsă se strânge de pereții puțului, ceea ce contribuie la sporirea rezistenței puțului.

50 Mandrina extensibilă, descrisă cu referiri la figuri, are formă conică și linia de intersecție a suprafeței exterioare cu planul care trece prin axa longitudinală a mandrinei extensibile este curbă, iar unghiul semiconului este format de tangenta la peretele interior al bucușei cu tăieturi și curba liniei de intersecție.

## MD 1280 C2

6

5

### (57) Revendicare:

- 10 1. Procedeu de completare a unei părți netubate a puțului de foraj care include amplasarea  
intr-un loc prestabilit al puțului a unei buçe, fixarea buçe, deplasarea prin bucă a unei mandrine  
extensibile în formă de con cu vârful orientat în direcția mișcării prin bucă, **caracterizat prin**  
15 **aceea că** deplasarea mandrinei extensibile se efectuează printr-o bucă executată cu tăieturi  
longitudinale ce se suprapun reciproc, tăieturile fiind executate cu posibilitatea extinderii, iar  
mandrina extensibilă fiind executată cu diametrul exterior cel mai mare depășind diametrul interior  
al buçe.
2. Procedeu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** deplasarea mandrinei  
extensibile se efectuează prin cel puțin două buce cu tăieturi amplasate una în alta.
- 20 3. Procedeu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** deplasarea mandrinei  
extensibile se efectuează prin buca a cărei suprafață exterioară este acoperită cu o membrană sau  
ecran în formă de plasă măruntă, sau cu un ecran din material sinterizat sau metal sinterizat.
4. Procedeu, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** suprafața exterioară a buçe  
cu tăieturi din afară se acoperă cu o membrană sau ecran din plasă măruntă, sau cu un ecran din  
material sinterizat sau metal sinterizat.
- 25 5. Procedeu, conform revendicării 1-4, **caracterizat prin aceea că** prin buca cu tăieturi se  
deplasează mandrina extensibilă care conține un corp cilindric dotat cu degete și un con de acționare  
a degetelor spre exterior instalat în corpul cilindric cu joc axial.

30

### (56) Referințe bibliografice:

1. US 3191680 B

<b>Șef secție:</b>	CRECETOV Veaceslav
<b>Examinator:</b>	COZMA Valeriu
<b>Redactor:</b>	CANȚER Svetlana

# MD 1280 C2

7

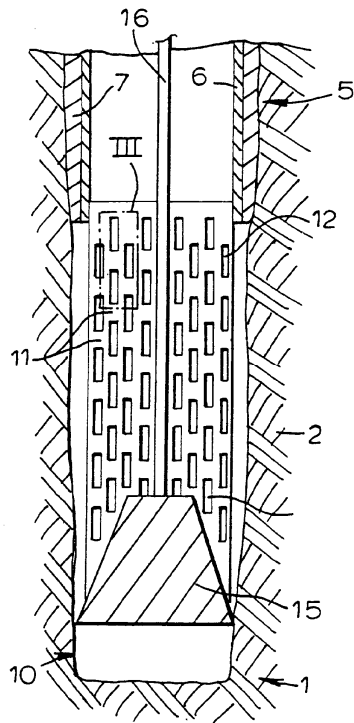


Fig. 1

# MD 1280 C2

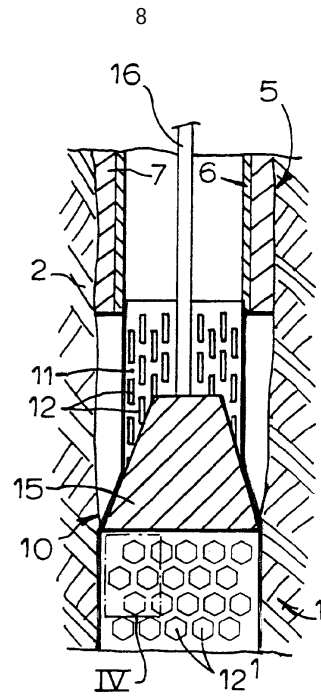


Fig. 2

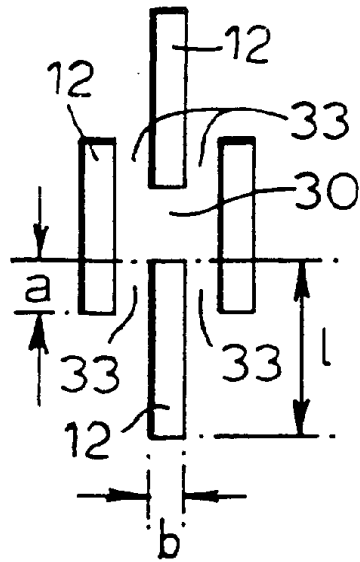


Fig. 3

MD 1280 C2

9

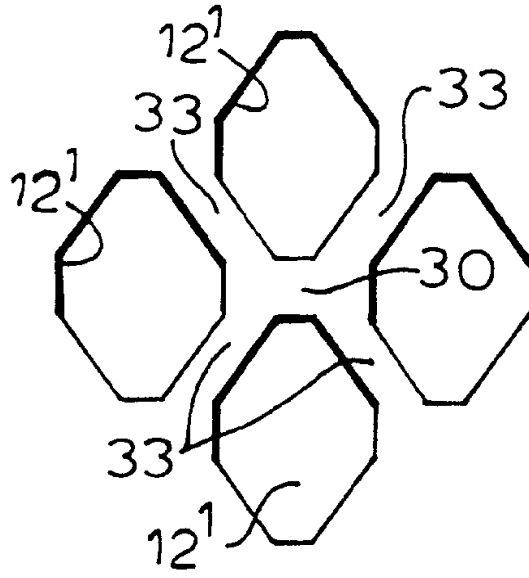


Fig. 4

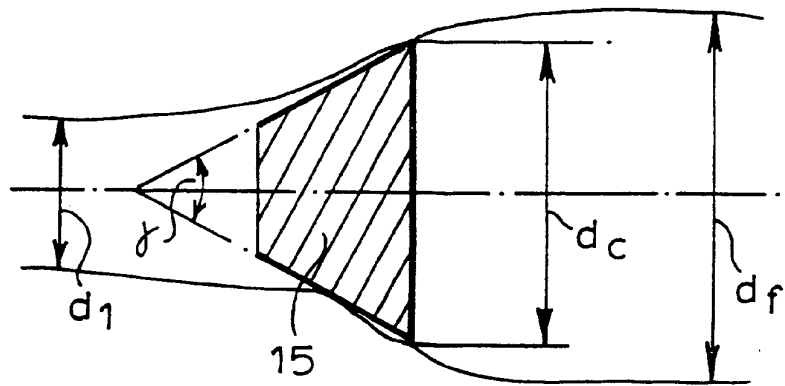


Fig. 5



MD 1280 C2

10

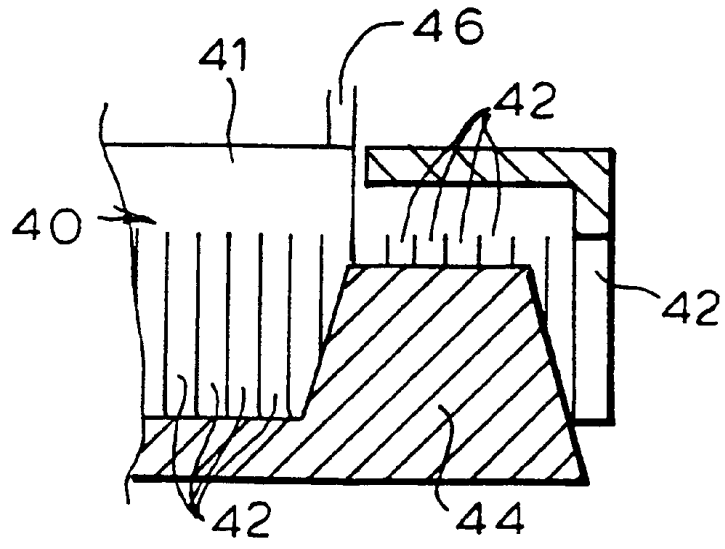


Fig. 6