

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

- Anmeldenummer: **89902215.6** Int. Cl.⁵: **E21B 33/13, E21B 33/00**
 Anmeldetag: **22.11.88**
 Internationale Anmeldenummer: **PCT/SU88/00235**
 Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 90/05832 (31.05.90 90/12)**

- Veröffentlichungstag der Anmeldung: **22.11.90 Patentblatt 90/47**
 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**
 Anmelder: **TATARSKY GOSUDARSTVENNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY I PROEKTNY INSTITUT NEFTYANOI PROMYSHLENNOSTI**
 ul. M. Dzhaliya, 32
 Bugulma, 423200(SU)
 Erfinder: **ARTYNOV, Vadim Vadimovich**
 Mozhaiskoe shosse, 7-75 Moskovskaya obl. Odintsovo, 143000(SU)
 Erfinder: **ABDRAKHMANOV, Gabdrashit Sultanovich**
 ul. Gogolya, 66-71
 Bugulma, 423200(SU)
 Erfinder: **IBATULLIN, Rustam Khamitovich**
 ul. Gogolya, 66-49
 Bugulma, 423200(SU)
 Erfinder: **MUSLIMOV, Renat Khaliullovi**
 ul. Lenina, 5-11
 Almetievsk, 423400(SU)

Erfinder: **FATKULLIN, Rashat Khasanovich**
 ul. Radischeva, 20-40
 Almetievsk, 423400(SU)
 Erfinder: **KHABIBULLIN, Rashid Akhmadullovich**
 ul. Gogolya, 66-25
 Bugulma, 423200(SU)
 Erfinder: **VAKULA, Yaroslav Vasilievich**
 ul. Lenina, 16-14
 Almetievsk, 423400(SU)
 Erfinder: **FILIPPOV, Vitaly Petrovich**
 ul. Gogolya, 47-2
 Bugulma, 423200(SU)
 Erfinder: **MINGAZOV, Salikhzian Mukhametzyanovich**
 ul. G.Uspenskogo, 69-3
 Bugulma, 423200(SU)

- Vertreter: **Patentanwälte Beetz sen. - Beetz jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fumian-Mayr**
 Steinsdorfstrasse 10
 D-8000 München 22(DE)

VERFAHREN ZUM VERROHREN DER PRODUKTIONSZONE IN EINEM BOHRLOCH.

Das Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht in einer Bohrung beinhaltet den Aufschluß der produktiven Schicht (19) und die Erweiterung des im Bereich (20) der produktiven Schicht (19) liegenden Abschnittes der Bohrung. Danach wird die produktive Schicht (19) mit einer für das flüssige Medium undurchlässigen Hülle (14) in Form von Profilrohren abgedeckt, die bei deren Einsetzen

durch Erzeugung in ihnen eines Druckgefälles erweitert werden. Im Anschluß daran erfolgt die Einfahrt der Produktionsrohrtour (5) in die Bohrung sowie deren Zementation mit nachfolgendem Aufschluß der Schicht (19). Der Einbau der Produktionsrohrtour (5) wird nach deren Einführung in den Oberteil der undurchlässigen Hülle (14) gestoppt.

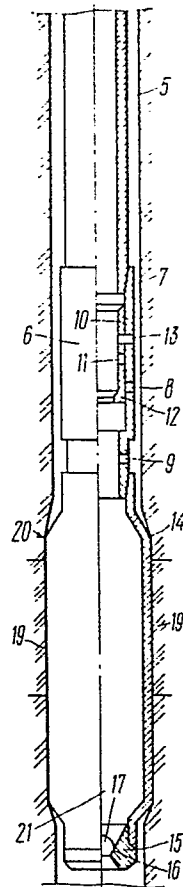


FIG. 2

VERFAHREN ZUR BEFESTIGUNG DER PRODUKTIVEN SCHICHT INNERHALB EINER BOHRUNG

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Bohrverfahren, insbesondere ein Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht innerhalb einer Bohrung.

Am effektivsten kann diese Erfindung für den Schutz der produktiven Schichten gegen Verschmutzung mit der in der Bohrung befindlichen Flüssigkeit und der Zementschlämme während der Befestigung von Bohrungen angewandt werden.

Im Zuge des Niederbringens und Befestigens einer Bohrung dringt das flüssige Medium, also Bohrspülungen und Zementschlämmen, in die Tiefe der produktiven Schicht ein und verschlechtert deren Speicherbeschaffenheit, wodurch die Erschließungszeit der Bohrung verlängert wird und sich zusätzliche Leistungen für die Wiederherstellung der Speicherbeschaffenheit der Schicht erforderlich machen, was jedoch einen hohen Arbeits- und materiellen Aufwand und den Einsatz von technischen und Transportmitteln mit sich bringt.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Es ist bereits ein Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht innerhalb einer Bohrung bekannt, bei welchem die produktive Schicht aufgeschlossen, eine Produktionsrohrtour eingebaut, diese oberhalb der produktiven Schicht zementiert und der nicht zementierte Abschnitt dieser Rohrtour im Bereich der produktiven Schicht perforiert wird, d.h. die Schicht wird zum zweiten Mal aufgeschlossen (Ju.V.Vadetsky "Herstellung von Erdöl- und Gasbohrungen", 1973, Verl. "Nedra" (Moskau), S. 346 bis 348).

Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens ist, daß dabei keine zuverlässige Trennung der produktiven Schicht von den tiefer liegenden Schichten gewährleistet wird, weil die Rohrtour oberhalb der produktiven Schicht zementiert wird.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß sich das bekannte Verfahren als ungeeignet dann erweist, wenn die produktiven Schichten zu einem Nachfall geneigt sind, denn der Ringraum zwischen der Produktionsrohrtour und der produktiven Schicht wird mit dem nachgefallenen Gestein ausgefüllt, was die Filtration des Produktes aus der Schicht erschwert.

Bekannt ist ferner ein Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht innerhalb einer Bohrung, das den Aufschluß und die Perforation der Schicht, deren Abdeckung mittels einer für das flüssige Medium undurchlässigen Hülle in Form von Profilrohren, die bei deren Montage durch Erzeugung darin eines Druckgefälles erweitert werden, den Einbau in diese und die Zementation einer Produktionsrohrtour, deren Durchmesser dem der geplanten Rohrtour nachsteht, und den erneuten Aufschluß der Schicht umfaßt (SU, A, 911015).

Als grundsätzlicher Nachteil dieses Verfahrens wird die Zunahme der Dicke der Isolierschicht angesehen, die durch die Wandung der undurchlässigen Hülle, der Produktionsrohrtour und den Zementring dazwischen gebildet ist, wodurch der wiederholte Schichtaufschluß erschwert und die Wirksamkeit der Produktfiltration aus der Schicht in die Bohrung beeinträchtigt wird. Der Einsatz einer im Durchmesser kleiner bemessenen Produktionsrohrtour führt zur Verringerung der Filtrationsfläche der Schicht, was eine Verminderung der Förderrate der Bohrung zur Folge hat. Hinzu kommt ferner, daß dieses Verfahren zusätzliche Ein- und Ausbauarbeiten für die Anbringung der undurchlässigen Hülle erfordert, was mit einem beträchtlichen Zeit- und Materialaufwand und einem höheren Arbeitsvermögen zusammenhängt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht innerhalb einer Bohrung zu schaffen, welches es ermöglicht, die Filtrationsfläche unter gleichzeitiger Verringerung der Dicke der die produktive Schicht von anderen Schichten trennenden Isolierschicht zu vergrößern.

Offenbarung der Erfindung

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht innerhalb einer Bohrung, bei welchem die produktive Schicht aufgeschlossen, diese mit einer für das flüssige Medium undurchlässigen Hülle in Form von Profilrohren, die bei ihrem Einsetzen durch Erzeugung in ihnen eines Druckgefälles erweitert werden, abgedeckt, die Produktionsrohrtour eingebaut und zementiert und die produktive Schicht erneut auf-

- 3 -

geschlossen wird, gemäß der Erfindung vor dem Einsetzen der undurchlässigen Hülle der im Bereich der produktiven Schicht liegende Abschnitt der Bohrung erweitert und der Einbau der Produktionsrohrtour nach deren Einführung in den Oberteil der undurchlässigen Hülle eingestellt wird.

Dank der Vergrößerung des Durchmessers der Bohrung im Intervall der produktiven Schicht und der Verminderung der Dicke der Isolierschicht durch Einfahrt der Produktionsrohrtour nur in den Oberteil der undurchlässigen Hülle und Vermeidung des Zementtringes im Bereich der produktiven Schicht ermöglicht die Erfindung, die Filtrationsfläche und die Förderrate der Schicht zu erhöhen.

Es ist hierbei günstig, daß die Erweiterung der Bohrung im Bereich der produktiven Schicht gleichzeitig mit deren Aufschluß stattfindet. Dadurch werden zusätzliche Ein- und Ausbauarbeiten erspart, die mit der Einfahrt des Werkzeuges für die Erweiterung der aufgeschlossenen Schicht zusammenhängen.

Entsprechend einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vollziehen sich der Einbau und das Einsetzen der undurchlässigen Hülle im Bereich der produktiven Schicht gemeinsam mit der Produktionsrohrtour.

Dies gestattet es, auf zusätzliche Ein- und Ausbauarbeiten, verbunden mit der Einfahrt der undurchlässigen Hülle an Gestängerohren, zu verzichten.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der im Bereich der produktiven Schicht liegende Abschnitt der Bohrung um den Faktor 1,5 bis 2 des Außendurchmessers der Produktionsrohrtour erweitert.

Eine Vergrößerung des Durchmessers der Bohrung im Bereich der produktiven Schicht weniger als um das 1,5fache des Durchmessers der Produktionsrohrtour ist nicht zweckmäßig, weil die Fläche der Flüssigkeitsfiltration aus der Schicht nur unbedeutend zunimmt, während eine Erweiterung mehr als um das 2fache des Durchmessers der Produktionsrohrtour durch das physikalische Verhalten der undurchlässigen Hülle aus Profilrohren begrenzt wird, was auf die Grenzwerte ihrer Dehnung zurückzuführen ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Andere Ziele und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels derselben und aus den beigelegten Zeichnungen besser verständlich, in denen es zeigt:

Fig. 1 einen Prozeß der Erweiterung des im Bereich der produktiven Schicht liegenden Abschnittes der Bohrung;

Fig. 2 das Einsetzen einer undurchlässigen Hülle im erweiterten Abschnitt der Bohrung;

Fig. 3 einen Prozeß der Zementation der Produktionsrohrtour;

Fig. 4 einen Abschnitt der Produktionsrohrtour mit der undurchlässigen Hülle, der für die Förderung vorbereitet ist.

Beste Ausführungsform der Erfindung

Das Verfahren zur Befestigung der Produktiven Schicht innerhalb der Bohrung wird wie folgt realisiert.

Bevor die produktive Schicht aufgeschlossen worden ist, wird über dem Meißel ein Nachräumer angeordnet, und der Schichtaufschluß erfolgt gleichzeitig mit der Erweiterung der Schicht um den Faktor 1,5 bis 2 des Außendurchmessers der Produktionsrohrtour.

Danach wird der Bohrstrang gemeinsam mit dem Meißel und dem Nachräumer ausgebaut, und in die Bohrung wird die Produktionsrohrtour eingefahren, die mit einer Vorrichtung für deren Zementation und einer undurchlässigen Hülle in Form von Profilrohren, die an deren unterem Ende befestigt sind, versehen ist. Die Einfahrt dieser Rohrtour wird gestoppt, sobald die undurchlässige Hülle gegenüber dem erweiterten Bereich der produktiven Schicht zu stehen kommt. Im Anschluß daran wird die undurchlässige Hülle durch Einpressen der Flüssigkeit ins Innere der Rohre bis zum dichten Anliegen der Hülle an der Wandung des erweiterten Bereiches der produktiven Schicht erweitert, wonach die Produktionsrohrtour zementiert und die produktive Schicht durch die Perforation der undurchlässigen Hülle nach der bekannten Technologie wieder aufgeschlossen wird.

Das Verfahren wird mit Hilfe einer Vorrichtung durchgeführt, die einen Bohrstrang 1 (Fig. 1) mit einem Meißel 2

- 5 -

an dessen unterem Ende und einem darüber angeordneten Nach-
räumer 3 mit ausfahrbaren Elementen 4 aufweist. Eine wei-
tere Gruppe der Ausrüstungen für die Durchführung des Ver-
fahrens (Fig. 2 und 3) enthält eine Produktionsrohrtour 5,
5 mit deren unterem Ende eine Vorrichtung 6 für ihre Zemen-
tation verbunden ist, die als ihre Fortsetzung dient. Die
Vorrichtung 6 weist einen Übergang 7 mit in dessen Wandung
hergestellten Öffnungen 8 und 9 auf, in dessen Innerem ei-
ne Büchse 10 mit Seitenöffnung 11 und Sitz 12 untergebracht
10 ist, die gegen axiale Verschiebungen durch einen Stift 13
gesichert ist. Mit dem unteren Ende des Übergangs 7 ist ei-
ne undurchlässige Hülle 14 verbunden, die mit einem Schuh
15 mit Sitz 16 und Kugelventil 17 endet. Für die Zementa-
tion der Produktionsrohrtour ist eine Kugel 18 (Fig. 3)
15 vorgesehen, die im Sitz 12 der Büchse 10 untergebracht ist.

Die nachstehend angeführten Beispiele werden zu einem
besseren Verständnis des Verfahrens zur Befestigung der pro-
duktiven Schicht innerhalb einer Bohrung entsprechend der
vorliegenden Erfindung verhelfen.

20 Beim Niederbringen der Bohrung unter Verwendung des
Meißels 2 (Fig. 1), der an dem Bohrstrang 1 angebracht ist,
wird die produktive Schicht 19 angebohrt und zugleich mit
Hilfe der ausfahrbaren Elemente 4 des Nachräumers 3, der
über dem Meißel 2 angeordnet ist, der Bereich der produkti-
25 ven Schicht 19 erweitert, wobei sich diese Erweiterung um
10 bis 20 m außerhalb dieses Bereiches auf- und abwärts er-
streckt. Der Bohrstrang 1 wird nunmehr aus der Bohrung aus-
gebaut, und die Produktionsrohrtour 5 (Fig. 2) mit der an
deren unterem Ende mittels des Überganges 7 befestigten un-
30 durchlässigen Hülle 14 in Form von profilierten Stahlroh-
ren mit Längsfalten, welche Hülle den Schuh 15 mit Sitz 16
und Kugelventil 17 aufweist, wird eingefahren. Hierbei geht
der Übergang 7, wie aus Fig. 2 erkennbar, der im Grunde die
Fortsetzung der Produktionsrohrtour 5 darstellt, mit seinem
35 unteren Ende in den Oberteil der undurchlässigen Hülle 14
so weit hinein, daß ihre gegenseitige Verbindung geschieht.
Nach Erreichen des erweiterten Bereiches 20 der produkti-
ven Schicht 19 durch die undurchlässige Hülle 14 wird der

Einbau der Produktionsrohrtour 5 gestoppt. Während des Einbaues dieser Rohrtour läßt die in der Bohrung befindliche Flüssigkeit das Kugelventil 17 im Schuh 15 hochgehen und füllt den Hohlraum 21. Danach wird in den Hohlraum 21 (Fig.2) über die Produktionsrohrtour 5 eine Flüssigkeit wie z.B. Bohrspülung unter einem Druck von 12 bis 14 MPa eingepumpt und die aus Profilrohren bestehende undurchlässige Hülle 14 wird bis zu ihrem dichten Anliegen an der Wandung des erweiterten Bereiches 20 ausgedehnt, so daß die produktive Schicht 19 von anderen Schichten zuverlässig getrennt wird. Hierbei befindet sich das Kugelventil 17 des Schuhs 15 im Sitz 16, d.h. es ist geschlossen.

Die zusätzliche Abdichtung des hinter der undurchlässigen Hülle 14 liegenden Raumes kann mit Hilfe einer Dichtungspaste (nicht gezeigt) erreicht werden, die in die Vertiefungen der Profilrohre der undurchlässigen Hülle 14 eingebracht ist.

Nach dem vollen Ausrichten der undurchlässigen Hülle 14 läßt man den Druck abfallen und wirft in die Produktionsrohrtour 5 die Kugel 18 (Fig. 3) hinein, die sich in den Sitz 12 der im Durchgangskanal des Überganges 7 angeordneten Büchse 10 absenkt. Innerhalb der Rohrtour 5 wird der Flüssigkeitsdruck wieder erhöht, unter dessen Einfluß die Stifte 13 geschnitten werden, die die Büchse 10 gegen die axiale Verschiebungen sichern, und die Büchse 10 bewegt sich in die untere Endstellung (Fig. 3). Hierbei wird die Flüssigkeit aus dem Hohlraum 21 über die Öffnung 9 in den Ringraum verdrängt, so daß die seitlichen Öffnungen 11 und 8 jeweils der Büchse 10 und des Überganges 7 miteinander zusammenfallen. Anschließend wird die Produktionsrohrtour 5 nach dem herkömmlichen Verfahren zementiert, wozu (nicht gezeichnete) Zementieraggregate zum Einsatz gelangen.

Nach dem Einpumpen einer rechnerischen Menge der Zementschlämme und deren Erhärten hinter der Produktionsrohrtour werden die Elemente 10, 12 und 18 im Innern der Rohrtour 5 ausgebohrt, die Schicht wird entsprechend bekannten Verfahren wie z.B. Perforation wieder aufgeschlossen, und durch die Löcher 22 (Fig. 4) der Perforation wird das Produkt aus der Schicht 19 entnommen.

- 7 -

Gewerbliche Verwertbarkeit

Die Erfindung kann für den Schutz der produktiven Schichten gegen Verschmutzung mit der in der Bohrung befindlichen Flüssigkeit und der Zementschlämme während der

5 Befestigung der Bohrung sowie für die Erhöhung der Erdöl-
abgabe der Schichten angewendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Befestigung der produktiven Schicht innerhalb einer Bohrung, bei welchem die produktive Schicht (19) aufgeschlossen, diese mit einer für das flüssige Medium undurchlässigen Hülle (14) in Form von Profilrohren, die bei
5 ihrem Einsetzen durch Erzeugung in ihnen eines Druckgefälles erweitert werden, abgedeckt, die Produktionsrohrtour (5) eingebaut und zementiert und die produktive Schicht (19) erneut aufgeschlossen wird, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t, daß vor dem Einsetzen der undurchlässigen Hülle (14) der im Bereich der produktiven Schicht liegende Abschnitt der Bohrung erweitert und der Einbau der Produktionsrohrtour (5) nach deren Einführung in den Oberteil der undurchlässigen Hülle (14) eingestellt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Erweiterung der Bohrung im Bereich der produktiven Schicht (19) gleichzeitig mit deren Aufschluß stattfindet.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß der Einbau und das Einsetzen der undurchlässigen Hülle (14) im Bereich der produktiven Schicht (19) gemeinsam mit der Produktionsrohrtour (5) vorgenommen wird.
- 25 4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der im Bereich der produktiven Schicht (19) liegende Abschnitt der Bohrung um den Faktor 1,5 bis 2 des Außendurchmessers der Produktionsrohrtour (5) erweitert wird.

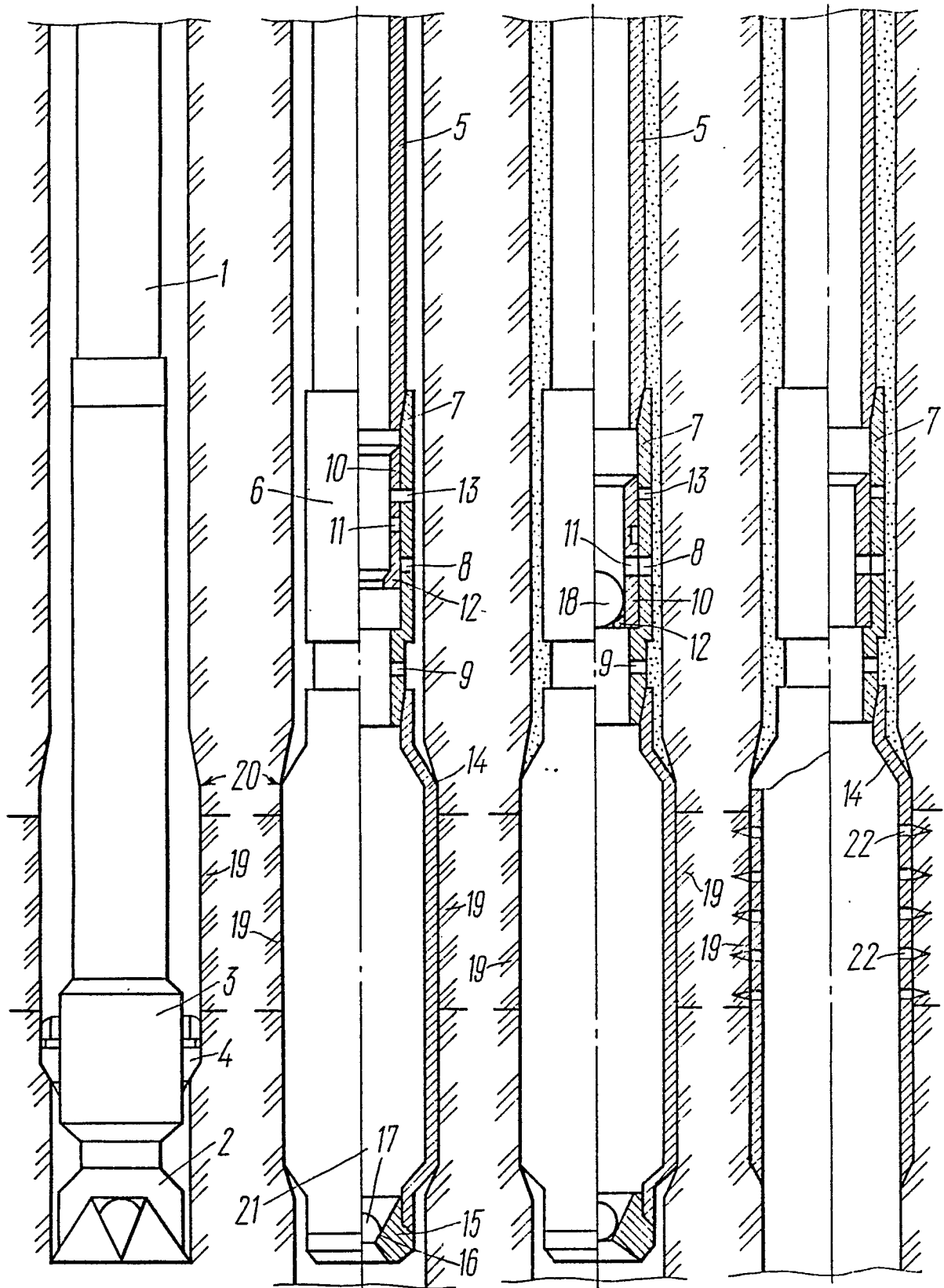


FIG.1

FIG.2

FIG.3

FIG.4

844022/5.6
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU88/00235

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl.5 E21B 33/13, 33/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System ¹	Classification Symbols	
Int.Cl.5	E21B 33/00, 33/13	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	Neftyanoe Khozyaistvo, Nr 4, April 1982, Nedra (Moscow); G.S. Abdrakhmanov et al: "Izolyatsia zon pogloschenia stalnymi trubami bez umenshenia diametra skvazhiny" pages 26-28 ---	1-4
A	SU, A1, 911015 (Tatarsky Gosudarstvenny Nauchno-Issledovatel'skiy i proektny institut neftyanoi promyshlennosti) 10 March 1982 (10.03.82) (cited in the description) ---	1-4
A	SU, A1, 1234587 (Vsesojuzny nauchno- issledovatel'skiy institut po krepleniju skvazhin i burovym rastvoram) 30 May 1986 (30.05.86); see column 1, lines 33-42; column 2, lines 1-16 -----	1,2
¹⁰ Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Δ" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
3 July 1989 (03.07.89)	7 August 1989 (07.08.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		