



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8001808**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het handhaven van voor-ingestelde parameters van boommodder.**
- ⑤1 Int.Cl³: E21B21/06, G05D11/08, B01F3/12.
- ⑦1 Aanvrager: Sredneaziatsky Nauchno-Issledovatel'sky Institut Prirodnogo Gaza te Tashkent, U.S.S.R.
- ⑦4 Gem.: Ir. F.X. Noz c.s.
Algemeen Octrooibureau
Boschdijk 155
5612 HB Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8001808.
- ②2 Ingediend 27 maart 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 27 maart 1979.
- ③3 Land van voorrang: U.S.S.R. (SU).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 2736507 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 30 september 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Aanvrager: Sredneaziatsky nauchno-issledovatel'sky institut prirodnogo gaza, Tashkent, USSR.

Korte aanduiding: Werkwijze en inrichting voor het handhaven van voor-
ingestelde parameters van boormodder.

5

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het handhaven van vooringestelde parameters van een boormodder afgeleverd aan een bron tijdens het boorproces.

10 In zijn algemeenheid is de uitvinding gericht op de techniek van het bereiden van boormodder voor het boren van bronnen en meer in het bijzonder op de werkwijze voor het sturen en handhaven van de eigenschappen en parameters van een boormodder en op een inrichting voor het uitvoeren van die werkwijze.

15 Thans worden de vooringestelde parameters en eigenschappen van een boormodder gehandhaafd door chemische behandeling van de oorspronkelijke waterbasis moddersuspensie.

20 Bekend in de techniek zijn eveneens werkwijzen voor het handhaven van de eigenschappen en parameters van een boormodder door inbrengen van chemische middelen in het boormodder in het proces van de circulatie ervan in de bron.

25 De bekende werkwijzen lijden echter aan een aantal nadelen welke uiteindelijk tot een afneming van de kwaliteit van een boormodder leiden en tot een toeneming in de kosten van het boren. Zo hebben in de praktijk alle bekende chemische middelen welke worden gebruikt met een bepaald doel een ongewenste meveneffect op andere eigenschappen van het boormodder, waardoor dus het gebruik van aanvullende middelen vereist is. In de praktijk is het gebruik van bijna alle chemische middelen beperkt door de condities van het boren, bijvoorbeeld door de hoge temperatuur en polyminerale aggressie.

30 Eveneens karakteristiek voor de bekende werkwijzen is de onmogelijkheid om herhaaldelijk gebruik te maken van kostbare chemische middelen resulterend in wezenlijke onkosten.

35 De uitvinding heeft in hoofdzaak tot doel een werkwijze te verschaffen voor het handhaven van vooringestelde parameters van een boormodder, welke het mogelijk maken de modderparameters vooringestelde door het boorschema te handhaven gedurende het gehele boorproces.

De uitvinding voorziet hierdoor in een werkwijze van een in de aanhef genoemde soort, welke is gekenmerkt doordat een waarde van

800 1808

van de oxyderingsreductiepotentiaal (redox potentiaal) van een boormodder continu wordt gemeten aan de invoer en de uitvoer van de bron, de verkregen resultaten worden vergeleken, een variatie in de waarde van de redoxpotentiaal van een boormodder aan de bronuitvoer met betrekking tot de
5 waarde van het redoxpotentiaal aan de broninvoer wordt geregistreerd, daarna in het geval van een eventuele variatie in de inhoud van de oxyderingsproducten in het boormodder aan de booruitvoer het boormodder wordt onderworpen aan een unipolaire elektrische behandeling aan de broninvoer en de inhoud van reductiereactieprodukten in het boormodder wordt
10 vergroot totdat de vooringestelde waarde van de redoxpotentiaal van het boormodder is hersteld aan de bronuitvoer en in het geval van een eventuele variatie in de inhoud van de reductieproducten in het boormodder aan de booruitvoer het boormodder wordt onderworpen aan de unipolaire elektrische behandeling aan de broninvoer en de inhoud van de oxydatie-
15 reactieproducten in het boormodder wordt vergroot totdat de vooringestelde waarde van de redoxpotentiaal in het boormodder is hersteld aan de booruitvoer, alsmede in een inrichting voor het uitvoeren van die werkwijze.

De werkwijze volgens de uitvinding maakt het mogelijk de kwaliteit van het boormodder te vergroten en tegelijkertijd de onkosten met
20 betrekking tot kostbare chemische middelen te verlagen. Bovendien gaat de sturing in de tijd van de boormodderparameters voort totdat de vooringestelde parameters zijn hersteld, zodat dit het mogelijk maakt moeilijkheden en noodsituaties te voorkomen welke zijn geassocieerd met verlies of het uitblazen van het boormodder.

25 De uitvinding is het meest geschikt voor het gebruik in de olie- en gasindustrie voor het boren van bronnen.

De uitvinding zal nu aan de hand van een specifieke uitvoeringsvorm worden beschreven, alsmede onder verwijzing naar de tekening, waarin:

fig. 1 een grafiek toont van de redoxpotentiaal met be-
30 trekking tot het verband van de activiteit tussen oxydatie- en reductievormen van een middel; en

fig. 2 een schema toont voor het uitvoeren van de werkwijze voor het handhaven van de vooringestelde parameters van een boormodder.

35 Voor een beter begrip van de hierin beschreven werkwijzen zullen bepaalde aspecten welke de basis vormen van de uitvinding hier worden toegelicht.

De algemeenste vorm van een boormodder is essentieel een

800 1808

heterogeen vloeibaar systeem bevattende vaste fase-deeltjes, laag-
moleculaire ionen en polyelectrolyt-polymeren waarvan de moleculen
in de samenstelling ervan de groepen omvatten welke in staat zijn het boor-
modder te ioniseren. De aanwezigheid van deze componenten in het boormodder
5 definieert een aantal belangrijkste eigenschappen ervan met het oog
op de kwaliteit van het bronboren. Deze eigenschappen dienen in de eerste
plaats betrekking te hebben op de capaciteit van het boormodder om een mini-
maal fysiochemische effect op de wandrotsen uit te oefenen en de minst mogelijke
verstoringen te veroorzaken in de thermodynamische, chemische en fysische
10 processen, welke plaats vinden aan de overgang tussen bron en reser-
voir. Deze basisconditie bepaalt de noodzakelijke stabiliteit van het boor-
modder (dit wil zeggen voor het handhaven van alle karakteristieken ervan
op een constante waarde) in de tijd onder de werking van hoge temperaturen
en agressieve zouten.

15 Ionen uitwisselingsprocessen leidend tot oxydatiereductie-
reacties vinden plaats wanneer het boormodder circulerend in een bron in
contact komt met geboorde rotsen.

Een oxydatiereductiereactie vindt plaats volgens het volgende
patroon:

20 $\text{Red} \rightleftharpoons \text{Ox} + \bar{e}$,
waarin:

Red het reducerende middel, Ox het oxyderende middel
en $\bar{e}$ het electron is.

Wanneer een electrode, bijvoorbeeld vervaardigd uit platina
25 wordt ondergedompeld in een boormodder dan treedt een oxydatiereductie-
potentiaal (in de beschrijving zal hiernaar verder worden verwezen als een
redoxpotentiaal) op het grensvlak tussen de electrode en het boormodder.
De waarde van een redoxpotentiaal van een systeem dient als een maat
voor de intensiteit van het oxydatiereductieproces welk plaatsvindt in het
30 gegeven systeem en hangt af van de verhouding tussen de concentraties in het
systeem van de oxydatie- en de reductievormen van ionen welke het gegeven
systeem samenstellen.

Daarom kan de stabiliteit van boormodder worden bepaald door
het meten van de oxydatiereductie (redox)-potentiaal van het systeem,
35 welke de verhouding karakteriseert van de oxydatie- en de reductie com-
ponenten vervat in het boormodder.

De redoxpotentiaal φ van het boormodder met de activiteit
van een oxyderend middel a_{ox} en een reducerend middel a_{red} wordt bepaald

800 1808

door de vergelijking van Nernst:

$$\varphi = \varphi_0 + \frac{RT}{ZF} \ln \frac{a_{\text{ox}}}{a_{\text{red}}}$$

waarin:

- 5 φ_0 de normale potentiaal van de electrode is (platina, goud);
 $\ln$ de natuurlijke logaritme is;
 R de universele gasconstante is;
 T de temperatuur is;
 Z het aantal electronen is dat deelneemt aan de reactie; en
 10 F de Faraday-constante is.

Deze vergelijking maakt het mogelijk curve A te trekken met de configuratie getoond in figuur 1, welke de afhankelijk uitdrukt van de redoxpotentiaal φ uitgezet langs de ordinaat as van het verband van de
 15 de activiteit tussen de oxydatie- en de reductievormen van een middel α uitgezet langs de abscissas.

In de evenwichtstoestand, dat wil zeggen in de omstandigheden waarin de energie wordt uitgewisseld met het neutrale, omgevende medium, welke langzaam veranderen met de tijd, bereikt de redoxpotentiaal van een boormodder
 20 een evenwichtswaarde overeenkomend met het verband $\frac{\alpha_{\text{ox}}}{\alpha_{\text{red}}} = 0,5$.
 Een dergelijke belangrijke factor welke de chemische activiteit van het systeem als pH karakteriseert, bereikt eveneens onder deze omstandigheden een neutrale waarde gelijk aan 7.

Elke willekeurige variatie van deze twee karakteristieken met
 25 betrekking tot de evenwichtstoestand betekent dat het systeem met betrekking tot de energie in een onstabiele toestand verkeert en de oxydatiereductiereacties daarin kunnen optreden zowel wanneer het systeem in contact is met het omgevende medium (wandrots, fluïda komend in het boormodder gedurende het boren) als tussen de deeltjes en fasen van het systeem op
 30 zichzelf. Om weerstand te bieden aan het nadelige effect van het omgevende medium gedurende het boren, dient het boormodder een excessieve inwendige energie te bezitten ten einde dit effect te compenseren zonder enige merkbare variatie in de evenwichtstoestand van het systeem, welk een eindig bereik van waarden $\frac{\alpha_{\text{ox}}}{\alpha_{\text{red}}} = \alpha_2 - \alpha_1$ (zie fig. 1) kan hebben, en
 35 een overeenkomstig bereik van de redoxpotentiaalwaarden ($\varphi_2 - \varphi_1$).

Hoe minder de veranderingen van de redoxpotentiaal zijn waarin het systeem betrouwbaar werkt onder invloed van de dezelfde variatie (intensificering) van het effect van destructieve factoren (tem-

peratuur, concentratie van elektrolyten) des te stabiel is het systeem. Hieruit volgt dat door het meten van het verschil van de redoxpotentiaal van een boormodder voor en na het effect welk de degradatie van het boormodder veroorzaakt en het correleren van het verschil aan een kwantitieve maat voor het uitgeoefende effect het mogelijk wordt de capaciteit te bepalen van het systeem om weerstand te bieden aan het hiervoor genoemde effect.

Een aantal experimentele onderzoeken zijn door de uitvinders uitgevoerd met het doel een kwantitatieve maat te vinden voor de stabiliteit, zouttolerantie en thermische weerstand van boormodder, hetgeen heeft geresulteerd in een afleiden van een aantal elektrische verbanden.

Voor de stabiliteit:

$$C_o = \frac{\Delta \psi}{\Delta r}, \text{mV/uur}$$

waarin:

$\Delta \psi$ de waarde is van het verschil van de redoxpotentiaal van een gedeelte van het boormodder, mV; en

Δr , het tijdsinterval is van de metingen van het redoxpotentiaal, uur.

Voor de thermische weerstand:

$$C_t = \frac{\Delta \psi}{\Delta t}, \text{mV/}^{\circ}\text{K}$$

waarin:

$\Delta \psi$ de waarde is van het verschil van de reductiepotentiaal van een gedeelte van het boormodder met verschillende temperaturen, mV; en

Δt het verschil is van de temperaturen van een gedeelte van het boormodder, $^{\circ}\text{K}$.

Voor de zouttolerantie:

$$C_m = \frac{\Delta \psi}{\Delta N}, \text{mVl/g.mol}$$

waarin:

$\Delta \psi$ het verschil is van de redoxpotentiaal van een gedeelte van het boormodder met een verschillende graad van mineralisering, mV; en

ΔN het verschil van concentratie van opgeloste zouten is, g.mol/l.

Al deze indices C_o , C_t en C_m karakteriseren de stabiliteit van het syteem, welk dient te worden begrepen als de afwezigheid van de herverdeling van ladingen tussen de deeltjes en fasen van het systeem, maar niet als een aanvullende variatie in de inhoud van geladen deeltjes.

In het hierna volgende zal verder worden verwezen naar fig. 2.

10 Een stabiel boormodder met een waarde van de redoxpotentiaal overeenkomend met de optimale parameters ervan wordt bereid in een vat 1. Optimale conditie van het boormodder wordt verkregen door gebruikelijke stuurwerkweisen en bijvoorbeeld door het inbrengen van chemische middelen en wordt gemeten door middel van een redoxpotentiaal aftaster 2, 15 bijvoorbeeld door een Krjukov-calomelelektrode. Aflezing van de aftaster 2 worden geregistreerd door een instrument 3. Wanneer het boormodder circuleerd in een bron 4 wordt wederzijds invloed op elkaar uitgeoefend, zowel fysisch als chemisch, met een rots 5, welke het boorgat van de bron 4 omgeeft en heeft een zeer variërende lithologomineralogische samenstelling. 20 Bovendien varieert de temperatuur van een omgevend medium met de toename van de diepte van de bron. 4. Dit alles, dat wil zeggen de chemische temperatuur agressie, verandering van de redoxpotentiaal van het boormodder waardoor de oxydatie of de reductieactiviteit wordt gevarieerd, brengt het boormodder uit de evenwichtstoestand.

25 Wanneer het systeem uit de evenwichtstoestand is gedurende een lange tijdsperiode kan dit leiden tot onomkeerbare consequenties welke wezenlijk extra onkosten met zich mee zullen brengen om het boormodder naar de evenwichtstoestand te brengen en de vooringestelde parameters en condities van het boormodder te handhaven. Wanneer bijvoorbeeld de redox- 30 potentiaal afwijkt naar een toename van de reductie-eigenschappen, begint de uitgeboorde kleine-fractie kleifase bij het raken in een dergelijk boormodder actief te dispergeren vanwege een peptiseringswerking van het dispergerende medium, welk een grote reductie-potentiaal bezit. Om het boormodder vrij te maken van een excessieve vaste fase, welke scherp 35 de rheologische eigenschappen van het boormodder verandert, zijn extra onkosten vereist voor het reinigen van het modder.

Wanneer een hoge oxydatiepotentiaal aanwezig is in het boormodder kan dit leiden tot coagulering van het systeem in welk geval voor

800 1808

het herstellen van de systeemeigenschappen het noodzakelijk zou zijn grote hoeveelheden chemische middelen, of wanneer het coaguleringsproces onomkeerbaar is geworden het boormodder te vervangen, hetgeen het meest wordt gebruikt in de boorpraktijk.

5 Afwijking van de redoxpotentiaal van het boormodder vloeiend uit de bron 4 wordt gecontroleerd door middel van een aftaster 6 aangebracht in een inlaatvat 8 en een instrument 7. Om het systeem (boormodder) in een evenwichtstoestand te brengen, wordt het boormodder gericht van het vat 8 in het vat 1, waarin een positieve elektrode 9 en een negatieve elektrode 10 verbonden met een gelijkspanningsbron 11 zijn geïnstalleerd. Een halfdoorlaatbaar membraan 12 dient te voorkomen dat de producten van de zure reacties van de zone van de positieve elektrode 9 in de zone van de negatieve elektrode 10 komen, en omgekeerd.

15 In het geval van een willekeurige variatie in de inhoud van de oxyderingsreactieproducten geregistreerd door de aftaster 6 aan de uitvoer van de bron 4, wordt het boormodder stromend uit de bron 4 afgeleverd aan vat 1 in de zone van een negatieve elektrode 10, dat wil zeggen het boormodder wordt onderworpen aan de unipolaire elektrische behandeling. Bij gevolg verkrijgt het boormodder ontbrekende elektronen en herstelt de voor-
20 ingestelde redoxpotentiaal welke wordt geregistreerd door de aftaster 2.

De producten van zure reacties gevormd in de zone van de positieve elektrode 9 (1 tot 2% van het totale volume van het boormodder) worden afgevoerd via een klep 13.

25 In het geval van een eventuele variatie in reductiereactieproducten, wordt het boormodder stromend uit de bron 4 afgeleverd aan het vat 1 in de zone van de positieve elektrode 9, waarin de inhoud van oxydatiereductieprodukten wordt vergroot totdat de waarde van de vooringestelde redoxpotentiaal is hersteld.

30 De reductiereactieprodukten gevormd in de zone van het negatieve elektrode 10 worden afgevoerd via een klep 14. De unipolaire elektrische behandeling van het boormodder in de zone van één van de elektroden maakt het dus mogelijk snel de evenwichtstoestand van het boormodder in het vat 1 te herstellen en de modder te injecteren in de bron 4 door middel van een pomp 15 via een boorkolom 16 voorzien van een boorbijtel 17, waardoor elke niet omkeerbare chemische reactie in het boormodder
35 welke anders niet alleen ongerechtvaardigde onkosten zou hebben veroorzaakt, maar eveneens noodsituaties en moeilijkheden in de bron vanwege de verstoorde fysiochemische evenwichtstoestand tussen het boormodder en de rotswanden worden voorkomen.

800 1808

Het ten uitvoer brengen van de uitvinding zal het mogelijk maken :

- 5 - het gebruik van chemische middelen vereist voor het herstellen van de eigenschappen en condities van boormodder met 50 tot 60 % te verminderen;
- de mogelijkheid van noodsituaties vanwege thermische en zoutaggressie en verstoorde stabiliteit van de boorgatwanden met 35 tot 40 % te minimaliseren; en
- de kwaliteit van het boormodder te verbeteren.

-conclusies-

CONCLUSIES:

1. Werkwijze voor het handhaven van vooringestelde parameters van een boormodder afgeleverd in een bron gedurende het boorproces, met het kenmerk, dat een waarde van de oxyderingsreductiepotentiaal (redox potentiaal) van een boormodder continu wordt gemeten aan de invoer en de uitvoer van de bron, de verkregen waarden worden vergeleken, een variatie in de waarde van de redoxpotentiaal van een boormodder aan de bron uitvoer met betrekking tot de waarde van de redoxpotentiaal aan de bron invoer wordt geregistreerd, daarna in het geval van een eventuele variatie in de inhoud van de oxyderingsproducten in het boormodder aan de bronuitvoer het boormodder wordt onderworpen aan een unipolaire elektrische behandeling aan de broninvoer en de inhoud van reductiereactieproducten in het boormodder wordt vergroot totdat de vooringestelde waarde van de redoxpotentiaal van het boormodder is hersteld aan de bronuitvoer en in het geval van een eventuele variatie in de inhoud van de reductieproducten in het boormodder aan de bronuitvoer het boormodder wordt onderworpen aan de unipolaire elektrische behandeling aan de broninvoer en de inhoud van oxydatiereactieproducten in het boormodder wordt vergroot totdat de vooringestelde waarde van de redoxpotentiaal in het boormodder is hersteld aan de bronuitvoer.

2. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1.

25

Eindhoven, maart 1980

800 1808

