



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8203239**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Werkwijze voor de bereiding van en het gebruik van geen schade veroorzakende zware waterige vloeistoffen voor de behandeling van boorputten.**

⑤1 Int.Cl.³: C09K 7/02.

⑦1 Aanvrager: Halliburton Company te Duncan, Oklahoma, Ver. St. v. Am.

⑦4 Gem.: Ir. L.W. Kooy c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8203239.

②2 Ingediend 18 augustus 1982.

③2 Voorrang vanaf 25 augustus 1981.

③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 295977 .

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 maart 1983.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Werkwijze voor de bereiding van en het gebruik van geen schade veroorzakende zware waterige vloeistoffen voor de behandeling van boorputten.

5 Voor het boren, afwerken en herstellen van olie-
en gasputten zijn verschillende typen zware behandelingsvloei-
stoffen ontwikkeld en in gebruik, waaronder zware waterige zout-
oplossingen. Dergelijke zware zoutoplossingen omvatten in het
algemeen eenwaardige zouten zoals natriumchloride, natriumbromide,
10 lithiumbromide en kaliumbromide en "zware" zouten zoals calcium-
chloride, magnesiumchloride, zinkchloride, calciumbromide en
zinkbromide. Dergelijke zware behandelingsvloeistoffen worden
gebruikt bij een aantal boor-, afwerk- en herstelwerkzaamheden
waarbij het gewenst is of noodzakelijk is dat de hydrostatische
15 druk die door de behandelingsvloeistof wordt uitgeoefend groter
is dan de druk van de vloeistoffen die in ondergrondse formaties
aanwezig zijn waar het boorgat doorheen wordt geboord of waar-
in het afwerken of de herstelbewerking plaatsvindt.

 Een belangrijke functie van dergelijke zware be-
20 handelingsvloeistoffen is om de oppervlakken van permeabele
ondergrondse formaties waar het boorgat doorheen loopt af te
sluiten of tijdelijk af te dichten zodat er geen grote hoeveel-
heden van de behandelingsvloeistof in de formatie verloren gaan.
De materialen die de afsluiting op de oppervlakken van de for-
25 maties vormen moeten gemakkelijk weer verwijderd kunnen worden
zodat koolwaterstoffen die zich in de formaties bevinden niet
verhinderd worden om vanuit de formaties naar het boorgat te
stromen.

 Om aan zware behandelingsvloeistoffen geringe
30 vloeistofverlieseigenschappen te geven als ze contact komen met
permeabele ondergrondse formaties, zijn vroeger in olie of
zuur oplosbare, vaste brugvormende middelen met dergelijke
vloeistoffen gekombineerd, waardoor de brugvormende middelen
tijdelijk de porien in de formaties overbruggen en van de opper-

vlakken van de formaties worden verwijderd door vervolgens oplossen in olie of zuur, dat wil zeggen er wordt olie of zuur in het boorgat gepompt en in kontakt gebracht met de oppervlakken van de formatie waar zich het bekledings- of brugvormende middel bevindt, zodat het brugvormende middel wordt opgelost en daarvan wordt verwijderd. Dergelijke zware behandelingsvloeistoffen die verwijderbare, vaste brugvormende middelen bevatten heeft men aangeduid als "geen beschadiging veroorzakende vloeistoffen", omdat er in minimale mate een blijvende afdichting optreedt van porien in de formaties.

Er zijn vroeger ook zware waterige zoutoplossingen ontwikkeld die vaste zoutdeeltjes bevatten welke fungeren als brugvormende middelen die vervolgens worden verwijderd door de vaste zoutdeeltjes op te lossen in water hetzij door water naar binnen te pompen en in kontakt te brengen met de formatie en/of door de deeltjes te doen oplossen in water dat in de formatie vrijkomt. Amerikaans octrooischrift 4.186.803 beschrijft bijvoorbeeld een vloeistof voor afwerk- en herstelwerkzaamheden die geen beschadiging veroorzaakt en die bestaat uit een verzadigde pekeloplossing met daarin gesuspendeerde in water oplosbare zoutdeeltjes die als brugvormende middelen fungeren. De deeltjesgrootte van de zoutdeeltjes die in de verzadigde pekeloplossing worden gesuspendeerd valt in een specifiek traject en er worden in de zware vloeistof een viskeusmakend middel en een suspendeertoevoegsel gebruikt om de gewenste viscositeit te bereiken en het uit vast zout bestaande brugvormende middel in suspensie te houden. Hoewel een dergelijke zware behandelingsvloeistof die zoutdeeltjes bevat op effectieve wijze het verlies van vloeistof in permeabele formaties waarmee de vloeistof in kontakt komt vermindert, vindt er toch altijd wat vloeistofverlies plaats en bij zware behandelingsvloeistoffen met een soortelijk gewicht van meer dan 1200 kg/m^3 zijn de vloeistofverliezen nog altijd aanzienlijk.

Volgens de uitvinding wordt voorzien in een verbeterde, geen beschadiging veroorzakende, zware, waterige, zout-

behandelingsvloeistof voor boorputten met verbeterde vloeistof-verlieseigenschappen, dat wil zeggen met een gering vloeistof-verlies naar permeabele formaties die ermee in contact zijn, welke vloeistoffen gesuspendeerde, geprecipiteerde eenwaardige zouten als brugvormend middel bevatten. Het brugvormende middel wordt gemakkelijk verwijderd van het oppervlak van de formatie door water dat daaruit vrijkomt en/of water dat in het boorgat wordt gebracht en voorkomt beter vloeistofverliezen dan deeltjesvormig zout dat in een verzadigde zoutoplossing is gedispergeerd.

Volgens de uitvinding wordt eerst een praktisch verzadigde waterige zoutoplossing bereid die een of meer eenwaardige zouten bevat. De zoutoplossing kan verzadigd of praktisch verzadigd zijn met alleen eenwaardige zouten zoals natriumchloride, natriumbromide, lithiumbromide en kaliumchloride, of de zoutoplossing kan dergelijke eenwaardige zouten omvatten en andere zware zouten zoals calciumchloride, magnesiumchloride, zinkchloride, calciumbromide, zinkbromide en mengsels van dergelijke zware zouten. Zoals aan de deskundigen op dit gebied duidelijk zal zijn hebben de zware zouten een grotere affiniteit voor water dan de eenwaardige zouten en als ze worden opgelost in water lossen de zware zouten preferentieel op in vergelijking met de eenwaardige zouten. Als zware zouten worden opgelost in een verzadigde of nagenoeg verzadigde oplossing die eenwaardige zouten bevat, worden de eenwaardige zouten geprecipiteerd. Volgens de uitvinding bevat de praktisch verzadigde zoutoplossing een zodanige hoeveelheid eenwaardig zout of eenwaardige zouten dat een gewenste hoeveelheid in de oplossing kan worden geprecipiteerd zoals hierna zal worden beschreven.

Na het vormen van de verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing die een of meer eenwaardige zouten bevat wordt bij voorkeur een viskeusmakend middel met de zoutoplossing gekombineerd om de schijnbare viscositeit ervan te verhogen tot een waarde in het traject van ca 10 tot ca 100 centipoises. Er kunnen allerlei viskeusmakende middelen die in staat zijn de viscositeit van zoutoplossingen te verhogen volgens de uitvinding

worden gebruikt. Bijvoorbeeld kunnen hydrateerbare polysacchariden, hydrateerbare biopolysacchariden, hydrateerbare polyacrylaten, hydrateerbare polyacrylamiden en mengsel van dergelijke polymeren worden gebruikt. Hydrateerbare polysaccharidepolymeren
5 zoals guargom en derivaten daarvan en cellulosederivaten zijn zeer geschikt, waarbij aan Xanthan gom, een biopolysaccharide, het meest de voorkeur wordt gegeven.

Naast het viskeusmakende middel worden bij voorkeur ook een of meer middelen voor het tegengaan van vloeistofverlies
10 met de verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing gekombineerd. Het middel voor het tegengaan van vloeistofverlies kan ook bestaand uit hydrateerbare polysacchariden, hydrateerbare biopolysacchariden, hydrateerbare polyacrylaten, hydrateerbare polyacrylamiden of mengsels van dergelijke polymeren. Aan
15 hydroxyethylcellulose wordt voor gebruik volgens de uitvinding het meest de voorkeur gegeven. Het middel voor het tegengaan van vloeistofverlies werkt samen met het uit precipitaten bestaande brugvormende middel bij het vormen van een afsluiting aan het oppervlak van de formatie en vergemakkelijkt de vorming van zo'n afsluiting.
20

Zoals hiervoor opgemerkt wordt het viskeusmakende middel of mengsel van viskeusmakende middelen dat wordt toegepast aan de verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing toegevoegd in een voldoende hoeveelheid om de viscositeit van de
25 zoutoplossing te verhogen tot een schijnbare viscositeit in het traject van ca 10 tot ca 100 centipoises, waardoor vaste stoffen in de oplossing in suspensie worden gehouden, maar de oplossing nog altijd verpompbaar is. In het algemeen kan een dergelijke schijnbare viscositeit worden bereikt door viskeusmakend middel met de zoutoplossing te combineren in een
30 hoeveelheid van ca 0,45 tot ca 1,26 kg per vat (159 l) oplossing.

Het vloeistofverliestegengaande middel of de vloeistofverliestegengaande middelen wordt (worden) in het
35 algemeen met de zoutoplossing gekombineerd in een hoeveelheid

van ca 0 tot ca 1,8 kg per vat (159 l) oplossing.

Na kombinieren van het viskeusmakende middel of de viskeusmakende middelen en/of het vloeistofverliestegengaande middel of de vloeistofverliestegengaande middelen met de verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing, waardoor de viskositeit van de zoutoplossing wordt verhoogd, worden een of meer zware zouten die een grotere affiniteit hebben voor water dan het eenwaardige zout of de eenwaardige zouten die in de oplossing aanwezig zijn, in de oplossing opgelost. Zoals hiervoor opgemerkt worden de zware zouten preferentieel opgelost ten opzichte van het eenwaardige zout of de eenwaardige zouten en daardoor veroorzaken ze de precipitatie van het eenwaardige zout of de eenwaardige zouten in de oplossing. Bovendien geeft het oplossen van zware zouten in de oplossing aan de oplossing een extra gewicht, dat wil zeggen het verhoogt de dichtheid van de oplossing. Zware zouten waaraan de voorkeur wordt gegeven zijn calciumchloride, magnesiumchloride, zinkchloride, calciumbromide, zinkbromide of mengsels van dergelijke zouten.

Het zware zout of de zware zouten wordt (worden) in de viskeuze zoutoplossing opgelost in een zodanige hoeveelheid dat de gewenste hoeveelheid eenwaardig zout wordt geprecipiteerd en in de zoutoplossing gesuspendeerd. Bij voorkeur wordt een zodanige hoeveelheid zwaar zout of zware zouten in de zoutoplossing opgelost dat, bij een temperatuur van 22° C, het eenwaardige zout of de eenwaardige zouten in de oplossing worden geprecipiteerd in een hoeveelheid van ca 0,13 kg tot ca 34 kg per vat oplossing. Zoals hiervoor aangegeven vergemakkelijkt de viskositeit van de oplossing die wordt bereikt door de aanwezigheid van een of meer viskeusmakende middelen het in suspensie houden van het precipitaat. Bovendien draagt de verhoogde viskositeit van de oplossing bij tot het effectief afsluiten of vormen van bruggen over het oppervlak van de formaties die met de oplossing in kontakt komen.

Zoals duidelijk zal zijn kan de kwantitatieve verhouding van eenwaardig zout dat opgelost blijft, tot zwaar

zout dat oplost in de zware waterige behandelingsoplossing voor boorputten die geprecipiteerd eenwaardig zout bevat volgens de uitvinding naar wens worden gevarieerd zodat de dichtheid van de behandelingsoplossing varieert tussen ca 1200 kg/m³ en 2220 kg/m³. Als de temperatuur van de formatie of formaties waarmee de behandelingsoplossing in contact komt zodanig is dat de behandelingsoplossing warmer wordt zal ook een deel van het geprecipiteerde eenwaardige zout weer oplossen en daarmee moet rekening worden gehouden als de behandelingsoplossing wordt samengesteld.

De volgens de uitvinding samengestelde zware waterige behandelingsvloeistoffen voor boorputten waaraan in het bijzonder de voorkeur wordt gegeven bevatten geprecipiteerd natriumchloride en bevatten in oplossing natriumchloride en een of meer van de zware zouten calciumchloride, calciumbromide, zinkbromide. Dergelijke behandelingsvloeistoffen bevatten bij voorkeur geprecipiteerd natriumchloride in een hoeveelheid die bij 22° C ligt tussen ca 0,9 en ca 34 kg per vat behandelingsvloeistof en bevatten Xanthanpolymeer als viskeusmakend middel in hoeveelheden variërend van ca 0,23 tot ca 0,45 kg per vat behandelingsvloeistof waardoor de vloeistoffen een schijnbare viscositeit hebben in het traject van ca 10 tot ca 100 centipoises.

De uitvinding wordt nu nader beschreven aan de hand van de tekening waarin met 10 is aangegeven apparatuur voor de bereiding van de geen beschadiging veroorzakende, zware waterige behandelingsvloeistof voor boorputten die geprecipiteerd eenwaardig zout als brugvormend middel bevat. De apparatuur omvat een mengbak 12 met een konventionele roerder of menger 14. Vers water en natriumchloride en/of andere eenwaardige zouten worden in de mengbak 12 gebracht en de oplossing wordt geroerd zodat het eenwaardige zout of de zouten oplossen. De in de mengbak 12 gevormde zoutoplossing kan ook een hoeveelheid zwaar zout of zware zouten bevatten en als het gewenst of noodzakelijk is dat de gevormde zware waterige behandelingsvloeistof

voor boorputten een dichtheid heeft van meer dan ca 1200 kg/m^3 wordt bij voorkeur wat zwaar zout in de zoutoplossing opgenomen die in de mengbak 12 wordt bereid. De hoeveelheid zouten die in de oplossing wordt opgelost die in de mengbak 12 wordt bereid is zodanig dat de gevormde zoutoplossing verzadigd of nagenoeg verzadigd is en een voldoende hoeveelheid eenwaardig zout bevat zodat, bij oplossen van meer zwaar zout of zware zouten in de oplossing een gewenste hoeveelheid eenwaardig zout of eenwaardige zouten kan precipiteren.

10 Nadat de verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing in de mengbak 12 is bereid, worden een of meer viskeusmakende middelen, indien deze worden toegepast, met de oplossing gemengd wat leidt tot een verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing met een viscositeit in het traject van ca 20 tot ca 120 centipoises. De viskeuze zoutoplossing wordt daarna naar een precipitatievat 16 geleid via een leiding 18 en een pomp 20 die in de leiding 18 is opgenomen. Het precipitatievat 16 omvat een of meer konventionele roerders of mixers 22 en de viskeuze, verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing die erin wordt geleid wordt geroerd terwijl meer zwaar zout of zware zouten eraan worden toegevoegd en erin opgelost. Zoals hiervoor aangegeven veroorzaken het extra zware zout of de extra zware zouten die in de oplossing oplossen de precipitatie van natriumchloride en/of andere eenwaardige zouten en het vormen van een suspensie van dat precipitaat in de zoutoplossing. De hoeveelheid zwaar zout of zware zouten die in het precipitatievat 16 in de oplossing wordt opgelost bepaalt de hoeveelheid precipitaat van eenwaardig zout die in de oplossing wordt gevormd en, zoals hiervoor beschreven, bepaalt de totale hoeveelheid zwaar zout of zware zouten die in de oplossing oplost de dichtheid van de oplossing.

30 Bij het behandelen van een boorput volgens de uitvinding met behulp van de geen beschadiging veroorzakende, zware, waterige, behandelingsvloeistof voor boorputten die in het precipitatievat 16 is gevormd, wordt de behandelingsvloei-

stof vanuit het vat 16 via een leiding 24 en een pomp 26 die in die leiding is opgenomen, weggepompt en naar een boorput geleid die algemeen is aangegeven met 28. De boorput 28 omvat een verbuizing 30 die in het boorgat is geplaatst en daarin is, 5 afhankelijk van welke type bewerking wordt uitgevoerd in de boorput 28, een boorpijp of pomppijp 32 geplaatst. De leiding 24 is verbonden met de boorpijp of pomppijp 32 en de waterige behandelingsvloeistof voor boorputten die geprecipiteerd eenwaardig zout als brugvormend middel bevat wordt door de boorpijp 10 of pomppijp 32 omlaaggepompt in de ringvormige ruimte tussen de boorpijp of pomppijp 32 en het oppervlak van de ondergrondse formatie of formaties waar het boorgat doorheen loopt.

Zodra de zware, waterige behandelingsvloeistof voor boorgaten in contact komt met het oppervlak van de ondergrondse formatie of formaties vormt het als brugvormend middel 15 dienende geprecipiteerde eenwaardige zout tijdelijk bruggen over de porien in de formatie heen waardoor een afsluitlaag wordt gevormd aan het oppervlak van de formatie of formaties waardoor vloeistofverliezen de formatie in tot een minimum worden beperkt. 20

Tijdens het boren, de afwerk- of herstelbewerking die in boorgat 28 wordt aangevoerd terwijl de zware, waterige behandelingsvloeistof in dat gat wordt gehouden, wordt de behandelingsvloeistof door het boorgat gecirkuleerd, dat wil zeggen 25 door de boorpijp of pomppijp 32 omlaaggepompt en door de ringvormige ruimte omhoog naar het bovendie van de verbuizing 30. De behandelingsvloeistof wordt uit het boorgat 28 verwijderd via een leiding 34 die is verbonden met de verbuizing 30 en waarin een pomp 36 is opgenomen. De behandelingsvloeistof die 30 uit het boorgat 28 is verwijderd wordt via de leiding 34 naar een vat voor het verwijderen van vaste stof 38 geleid waarin vaste stoffen die door de behandelingsvloeistof zijn opgenomen terwijl deze door het boorgat 28 cirkuleert en die niet in suspensie worden gehouden, worden verwijderd. Het effluent uit 35 het vat voor de verwijdering van vaste stoffen 38 wordt via een

leiding 40 waarin een pomp 42 is opgenomen teruggevoerd naar het precipitatievat 16 waarin het effluent wordt samengevoegd met verdere viskeuze, verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing die in dat vat wordt gebracht via de leiding 18 vanuit de mengbak 12 en er wordt meer zwaar zout of zware zouten in die oplossing opgelost zodat een verdere hoeveelheid geprecipiteerd eenwaardig zout wordt gevormd in de oplossing.

Op deze wijze wordt tijdens het boren, het afwerken of het herstellen van het boorgat 28, de zware, waterige, behandelingsvloeistof voor boorgaten volgens de uitvinding door het boorgat 28 gecirkuleerd. Zoals duidelijk zal zijn wordt, als gevolg van de hoge dichtheid van de behandelingsvloeistof een hydrostatische druk gehandhaafd op de ondergrondse formatie of formaties waar het boorgat of de put 28 doorheenloopt zodat wordt vermeden dat koolwaterstoffen naar het boorgat toestromen, enz. Als eenmaal het boren, afwerken of herstellen is afgelopen, wordt de zware waterige behandelingsvloeistof voor boorgaten uit het boorgat 28 verwijderd door vers water in de boorinstallatie of pomppijp 32 te pompen door de ringvormige ruimte van de boorput of het boorgat 28 te pompen. Naarmate het verse water de behandelingsvloeistof voor het boorgat verdringt, komt het in contact met het oppervlak van de ondergrondse formatie of formatie en lost het afgezette, als brugvormend middel fungerende, in water oplosbare, eenwaardige zout op. Eventueel brugvormend middel dat op het oppervlak van de formatie of formaties achterblijft wordt opgelost door water dat uit de formatie komt. De behandelingsvloeistoffen voor boorputten volgens de uitvinding zijn bijgevolg vloeistoffen die geen beschadiging veroorzaken doordat het als brugvormend middel fungerende precipitaat gemakkelijk wordt verwijderd door dat brugvormend middel in water op te lossen. Bovendien kan het brugvormende middel goed worden verwijderd terwijl de zware, waterige behandelingsvloeistof voor boorgaten wordt verdrongen uit de boorput en is een afzonderlijke trap waarin het brugvormende middel in contact wordt gebracht met olie of zuur niet

nodig.

De uitvinding wordt nu nader toegelicht door de volgende voorbeelden.

5 Voorbeelden

Er werden zware, waterige behandelingsvloeistoffen voor boorgaten of putten bereid volgens de werkwijze van de uitvinding door eerst natriumchloride op te lossen in vers water bij 22° C tot een verzadigde of nagenoeg verzadigde zoutoplossing is gevormd. Vervolgens wordt Xanhan gom als viskeusmakend middel aan de oplossing toegevoegd om de schijnbare viscositeit ervan te verhogen. Daarna wordt hydroxyethylcellulose met de oplossing gemengd om een beheersing van vloeistofverliezen te bewerkstelligen. De zoutoplossing wordt daarna gemengd met pekels die een of meer zware zouten bevat zodat precipitatie van natriumchloride in de oplossing optreedt. De dichtheden worden gemeten in een Baroid Mud Balance bij 22° C. De schijnbare viscositeiten worden gemeten in een Fann Model 35 viscosimeter bij 22° C. Vloeistofverliezen (API filtraat) worden bepaald volgens de standaardmethode van API, evenals het vloeistofverlies bij hoge temperatuur en hoge druk (HT-HP-filtraat).

Voorbeeld I

25 Samenstelling en proefcijfers voor een vloeistof met soortelijk gewicht 1380 kg/m³.

0,497 vat H₂O
20,2 kg per vat NaCl
0,45 kg per vat Xanthan gom polymeer
0,91 kg per vat hydroxyethylcellulosepolymeer
30 0,444 vat CaBr₂ pekels met een soortelijk gewicht van 1700 kg/m³

Proefcijfers

	Dichtheid, kg/m ³	1380
	Schijnbare viscositeit, centipoises	25
35	API filtraat, ml	6,6

HT-HP filtraat bij 65,5° C en 1400 kPa drukverschil, ml	16,0
Hoeveelheid precipitaat, kg/vat	2,13

5

Voorbeeld II

Samenstelling van een vloeistof met soortelijk gewicht 1416 kg/m³ en proefgegevens.

0,445 vat H₂O

20,4 kg per vat NaCl

10

0,45 kg per vat Xanthan gom polymeer

0,9 kg per vat hydroxyethylcellulosepolymeer

0,494 vat CaBr₂ pekkel met een soortelijk gewicht van 1700 kg/m³.

Proefgegevens

15

Dichtheid, kg/m ³	1416
------------------------------	------

Schijnbare dichtheid, centipoises	33
-----------------------------------	----

API filtraat, ml	5,4
------------------	-----

HT-HP filtraat bij 65,5° C en 1400 kPa drukverschil, ml	21,4
---	------

20

Hoeveelheid precipitaat, kg/vat	2,4 kg
---------------------------------	--------

Voorbeeld III

Samenstelling van een vloeistof met soortelijk gewicht 1440 kg/m³ en proefgegevens.

0,415 vat H₂O

25

21,5 kg per vat NaCl

0,45 kg per vat Xanthan gom polymeer

0,9 kg per vat hydroxyethylcellulosepolymeer

0,522 vat CaBr₂ pekkel met een soortelijk gewicht van 1700 kg/m³.

30

Proefgegevens

Dichtheid, kg/m ³	1440
------------------------------	------

Schijnbare viscositeit, centipoises	30
-------------------------------------	----

API filtraat, ml	5,4
------------------	-----

35

HT-HP filtraat bij 65,5° C en 1400 kPa drukverschil, ml	16,2
---	------

Hoeveelheid precipitaat, kg per vat 2,2

Er werden zware waterige behandelingsvloeistoffen voor boorputten bereid volgens de werkwijze van de uitvinding door Xanthan gom polymeer te hydrateren in een NaCl pekkel met
 5 een soortelijk gewicht van 1200 kg/m^3 , bij 22°C teneinde de schijnbare viskositeit van de oplossing te verhogen. Een $\text{ZnBr}_2/\text{CaBr}_2$ oplossing met een soortelijk gewicht van 2300 kg/m^3 wordt met de genoemde oplossing gemengd zodat deze een extra
 10 gewicht krijgt en NaCl wordt toegevoegd om de oplossing verzadigd te houden. Daarna wordt de oplossing gemengd met hetzelfde een CaCl_2 pekkeloplossing met een soortelijk gewicht van 1390 kg/m^3 of met een CaBr_2 pekkeloplossing met een soortelijk gewicht van 1700 kg/m^3 zodat precipitatie van het erin aanwezige natrium-
 15 chloride plaatsvindt.

Voorbeeld IV

Samenstelling van een behandelingsvloeistof met een soortelijk gewicht van 1800 kg/m^3 en proefgegevens.

20 0,298 vat NaCl-oplossing
 0,45 kg per vat Xanthan gom
 0,478 vat $\text{ZnBr}_2/\text{CaBr}_2$ -oplossing
 13,6 kg per vat NaCl zout
 0,184 vat CaCl_2 pekkel met een soortelijk gewicht van 1390 kg/m^3 .

25

Proefgegevens

Dichtheid, kg/m^3	1800
Schijnbare viskositeit, centipoises	13,0
API filtraat, ml	7,1
30 HT-HP filtraat bij $65,5^\circ \text{C}$ en 1400 kPa drukverschil, ml	24,0
Hoeveelheid precipitaat, kg per vat	0,95

Voorbeeld V

35 Samenstelling van een behandelingsvloeistof met een soortelijk gewicht van 2160 kg/m^3 en proefgegevens voor die vloeistof.

- 0,079 vat NaCl-oplossing
0,45 kg per vat Xanthan gom
0,706 vat $\text{ZnBr}_2/\text{CaBr}_2$ -oplossing
59 kg per vat NaCl zout
5 0,040 vat CaBr_2 pekkel met een soortelijk gewicht van 1700 kg/m^3 .

Proefgegevens

	Dichtheid, kg/m^3	2160
	Schijnbare viscositeit, centipoises	88,0
10	API filtraat, ml	11,5
	HT-HP bij $65,5^\circ \text{C}$ en 1400 kPa drukverschil, ml	7,6
	Hoeveelheid precipitaat, kg per vat	32,7.

15

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor de bereiding van een geen beschadiging veroorzakende, zware, waterige behandelingsvloeistof voor boorputten met een gering vloeistofverlies, met het kenmerk dat men praktisch verzadigde zoutoplossing vormt die tenminste één in water oplosbaar eenwaardig zout bevat en tenminste één verder in water oplosbaar zout mengt met die praktisch verzadigde zoutoplossing, waarbij dat extra zout een grotere affiniteit heeft voor water dan het eenwaardige zout en met de zoutoplossing wordt gemengd in een zodanige hoeveelheid dat het eenwaardige zout in die oplossing precipiteert.

2. Werkwijze volgens conclusie 1 met het kenmerk dat het eenwaardige zout bestaat uit natriumchloride, natriumbromide, kaliumchloride, lithiumbromide of een mengsel van die zouten.

3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk dat het extra zout bestaat uit calciumchloride, magnesiumchloride, zinkchloride, calciumbromide, zinkbromide of mengsel van die zouten.

4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies met het kenmerk dat men met de waterige zoutoplossing ook een viskeusmakend middel mengt om de schijnbare viscositeit van de oplossing te verhogen tot een waarde in het traject van ca 20-120 centipoises, voordat het extra zout ermee wordt gemengd.

5. Werkwijze volgens conclusie 4 met het kenmerk dat het viskeusmakende middel bestaat uit een of meer hydrateerbare polysacchariden, hydrateerbare biopolysacchariden en/of hydrateerbare cellulosederivaten.

6. Werkwijze volgens conclusie 3 met het kenmerk dat de praktisch verzadigde waterige zoutoplossing natriumchloride bevat en in die oplossing ook een of meer van de andere zouten calciumchloride, magnesiumchloride, zinkchloride, calciumbromide, zinkbromide of mengsels daarvan worden opgenomen.

7. Werkwijze volgens conclusie 3 met het kenmerk

dat de praktisch verzadigde waterige zoutoplossing het eenwaardige zout bevat in een voldoende hoeveelheid en dat het extra zout daarmee wordt gemengd in een voldoende hoeveelheid zodat bij 22° C de gevormde oplossing ca 0,13 tot ca 34 kg geprecipiteerd eenwaardig zout bevat per vat (159 l) oplossing.

8. Werkwijze volgens conclusie 7 met het kenmerk dat de gevormde oplossing die het geprecipiteerde eenwaardige zout bevat een dichtheid heeft in het traject van ca 1200-2220 kg/m³.

9. Werkwijze volgens conclusie 5 met het kenmerk dat het eenwaardige zout natriumchloride is, het viskeusmakende middel Xanthan gom is en dat viskeusmakende middel met de waterige zoutoplossing wordt gemengd in een hoeveelheid van ca 0,23 tot ca 0,45 kg per vat (159 l) oplossing.

10. Werkwijze voor het in kontakt brengen van een ondergrondse boorputformatie met een zware waterige zoutoplossing zonder dat meer verliezen van die oplossing naar de formatie toe optreden dan een minimale hoeveelheid en zonder dat schade wordt toegebracht aan de permeabiliteit van de formatie, met het kenmerk dat men

een praktisch verzadigde waterige zoutoplossing vormt die tenminste één eenwaardig zout bevat, tenminste een extra zout mengt met die praktisch verzadigde zoutoplossing welk extra zout een grotere affiniteit heeft voor water dan het eenwaardige zout en welk extra zout met de zoutoplossing wordt gemengd in een zodanige hoeveelheid dat het eenwaardige zout in de oplossing precipiteert, dat men die oplossing in kontakt brengt met de ondergrondse boorputformatie zodat het geprecipiteerde eenwaardige zout in die oplossing een afsluiting vormt aan het oppervlak van de formatie waardoor verliezen van de oplossing naar de formatie toe praktisch geheel worden vermeden en dat men dat precipitaat oplost in water zodat het precipitaat van het oppervlak van de formatie wordt verwijderd.

11. Werkwijze volgens conclusie 10 met het kenmerk dat het eenwaardige zout bestaat uit natrium-

chloride, natriumbromide, kaliumchloride, lithiumbromide of mengsels van die zouten.

5 12. Werkwijze volgens conclusie 11 met het kenmerk
dat het extra zout dat een grotere affiniteit heeft voor water
dan het eenwaardige zout bestaat uit een of meer van de zware
zouten calciumchloride, magnesiumchloride, zinkchloride, calcium-
bromide, zinkbromide of mengsels daarvan.

10 13. Werkwijze volgens conclusie 12 met het kenmerk
dat men met de praktisch verzadigde zoutoplossing ook een
viskeusmakend middel mengt om de viscositeit van die oplossing
te verhogen tot een waarde in het traject van ca 10 tot ca 100
centipoises, voordat het zware zout ermee wordt gemengd.

15 14. Werkwijze volgens conclusie 13 met het kenmerk
dat het viskeusmakende middel bestaat uit hydrateerbare poly-
sacchariden, hydrateerbare biopolysacchariden en/of hydrateer-
bare cellulosederivaten.

20 15. Werkwijze volgens conclusie 12 met het kenmerk
dat de praktisch verzadigde zoutoplossing natriumchloride bevat
en ook een of meer van de zware zouten calciumchloride, magne-
siumchloride, zinkchloride, calciumbromide, zinkbromide of
mengsels daarvan bevat.

25 16. Werkwijze volgens conclusie 12 met het kenmerk
dat de praktisch verzadigde waterige zoutoplossing het eenwaardige
zout bevat in een voldoende hoeveelheid en dat het zware zout
ermee wordt gemengd in een voldoende hoeveelheid zodat bij 22° C
de gevormde oplossing ca 0,13 tot ca 34 kg geprecipiteerd een-
waardig zout bevat per vat (159 l) oplossing.

30 17. Werkwijze volgens conclusie 16 met het kenmerk
dat de gevormde oplossing die geprecipiteerd eenwaardig zout
bevat een dichtheid heeft in het traject van ca 1200 tot 2220
kg/m³.

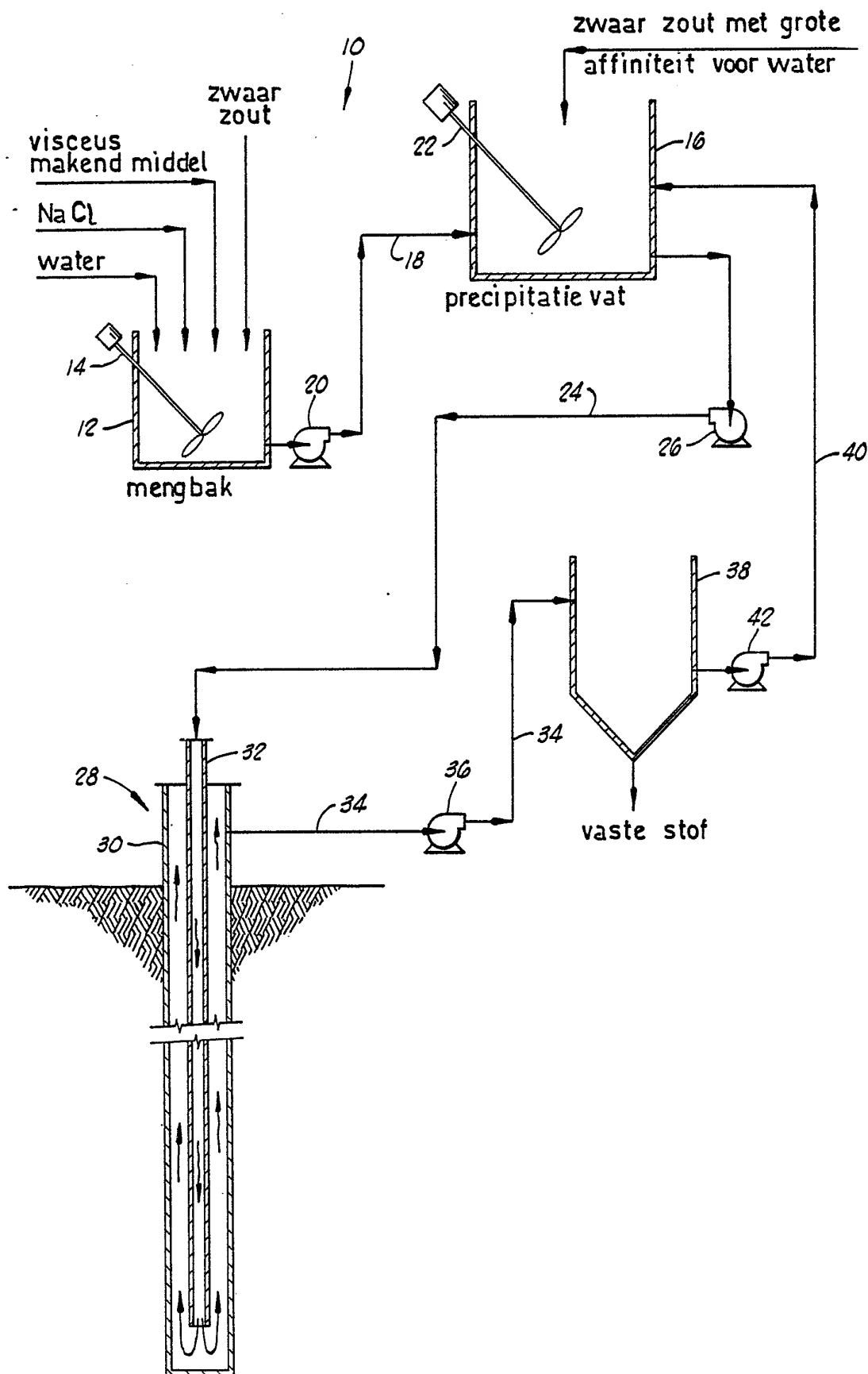
35 18. Werkwijze volgens conclusie 14 met het kenmerk
dat het eenwaardige zout natriumchloride is, het viskeusmakende
middel Xanthan gom is en dat het viskeusmakende middel met de
waterige zoutoplossing wordt vermengd in een hoeveelheid van ca

-17-

0,23 tot ca 0,45 kg per vat oplossing.

5

8203239



Halliburton Company

Duncan, Oklahoma

Verenigde Staten van Amerika

8203239