



(12) PATENT

(11) 344331

(13) B1

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

C09K 8/32 (2006.01)

C09K 8/52 (2006.01)

E21B 37/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20075486	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.04.05 PCT/US2006/012673
(22)	Inng.dag	2007.10.30	(85)	Videreføringsdag	2007.10.30
(24)	Løpedag	2006.04.05	(30)	Prioritet	2005.04.05, US, 60/668,485 2006.01.20, US, 11/337,174
(41)	Alm.tilgj	2007.12.21			
(45)	Meddelt	2019.11.04			
(73)	Innehaver	M-I LLC, 5950 North Course Drive, TX77072 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Mark Luyster, 14754 Kellywood Lane, TX77079 HOUSTON, USA Charles Svoboda, 5125 Carriage Bend, TX77450 KATY, USA Raymond D Ravitz, 9100 Westheimer Rd #2418, TX77063 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	BRYN AARFLOT AS, Stortingsgata 8, 0161 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Vannbasert bryterfluid, fremgangsmåte for rensing av et borehull, og fremgangsmåte for fremstilling av et hydrokarbon fra en formasjon
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0229912 A2, US 2003/075360 A1, US 5620946 A, US 5441927 A, US 5807811 A, US 2661334 A, EP 1441104 A1
(57)	Sammendrag	

Fremgangsmåte for å rense et borehull før produksjon av olje eller gass, hvori borehullet har blitt boret med et invert emulsjon-boreslam som danner en invert emulsjon-filterkake. Fremgangsmåten kan omfatte trinnene med å sirkulere et bryterfluid inn i borehullet, hvor bryterfluidet omfatter et vandig fluid, et vannopløselig polart organisk løsningsmiddel, en hydrolyserbar ester av en karboksylsyre, og et vektmiddel, og hvor den hydrolyserbare ester velges slik at ved hydrolyse frigjøres en organisk syre og den invert emulsjon av filterkaken brytes ned.

VANNBASERT KOMPLETTERINGS- OG FORTRENGNINGSFLUID OG FREMGANGSMÅTE FOR ANVENDELSE

Bakgrunn for oppfinnelsen

5 Denne søknaden krever prioritet under 35 U.S.C. § 119 fra U.S. Application Serial No. 60/668 485 innlevert 5 april 2005.

Oppfinnelsens område

10 Utførelsesformer vedrører generelt borehullsfluider. Mer spesifikt vedrører utførelsesformer fortrenings- og kjemiske bryterfluider (spaltingsfluider).

Bakgrunnsteknikk

15 Under boringen av et borehull anvendes typisk ulike fluider i brønnen for mange forskjellige funksjoner. Fluidene kan sirkuleres gjennom et borerør og borekrone inn i borehullet, og kan så deretter strømme oppover gjennom borehullet til overflaten. I løpet av denne sirkulasjonen kan borefluidet virke til å fjerne borekaks fra bunnen av hullet til overflaten, å suspendere borekaks og vektmateriale når sirkulasjon avbrytes, å regulere suboverflatetrykk, å opprettholde integriteten av borehullet inntil brønnseksjonen er fôret og sementert, å isolere fluidene fra formasjonen ved tilveiebringelse av tilstrekkelig hydrostatisk trykk for å hindre inntrengning av formasjonsfluider i borehullet, å avkjøle og smøre borestrengen og borekronen, og/eller å maksimere penetrasjonshastighet.

20

25

30 I de fleste roterende boreprosedyrer har borefluidet form av et "slam", dvs. en væske som har faststoffer suspendert deri. Faststoffenes funksjon er å meddele ønskede reologiske egenskaper til borefluidet og også å øke densiteten derav for å tilveiebringe et passende hydrostatisk trykk ved bunnen av

35 brønnen. Boreslammet kan være enten et vannbasert eller et oljebasert slam.

Boreslam kan bestå av polymerer, biopolymerer, leirer og organiske kolloider tilsatt til et vannbasert fluid for å oppnå de påkrevde viskøse egenskaper og filtreringsegenskaper. Tunge mineraler, slik som baritt eller kalsiumkarbonat, kan tilsettes for å øke densitet. Faststoffer fra formasjonen innlemmes i slammet og blir ofte dispergert i slammet som en konsekvens av boring. Videre kan boreslam inneholde ett eller flere naturlige og/eller syntetiske polymere additiver, inkluderende polymere additiver som øker de reologiske egenskapene (f.eks. plastisk viskositet, flytegrenseverdi, gelstyrke) til boreslammet, og polymere tynnere og flokkuleringsmidler.

Polymere additiver inkludert i borefluidet kan virke som filtreringstap-kontrollmidler. Filtreringstap-kontrollmidler, slik som stivelse, hindrer tapet av fluid til den omgivende formasjon ved å redusere permeabiliteten av filterkaker dannet på nylig eksponert bergoverflate. I tillegg benyttes polymere additiver til å meddele tilstrekkelig bæringskapasitet og tiksotropi til slammet for å gjøre det mulig for slammet å transportere borekaksen opp til overflaten og å hindre borekaksen i å synke ut av slammet når sirkulasjon avbrytes.

Mange borefluider kan være utformet til å danne en tynn filterkake med lav permeabilitet for å forsegle permeable formasjoner penetrert av borekronen. Filterkaken er essensiell for å hindre eller redusere både tapet av fluider inn i formasjonen og innstrømmingen av fluider som er tilstede i formasjonen. Ved fullføring av boring kan filterkaken stabilisere borehullet under etterfølgende kompletteringsoperasjoner slik som plassering av en gruspakke i borehullet. Filterkaker omfatter ofte brodannende partikler, borekaks dannet ved boreprosessen, polymere additiver, og presipitater. Ett trekk ved et borefluid er å beholde disse faste og halvfaste partikler som en stabil suspensjon, fri for betydelig bunnfelling over tidsskalaen for boreoperasjoner.

Valget av typen av borefluid for bruk i en boreanvendelse involverer en forsiktig balanse av både de gode og dårlige egenskaper av borefluidene i den spesielle anvendelse og typen av brønn som skal bores. De primære fordeler ved å velge et oljebasert borefluid, også kjent som et oljebasert slam, inkluderer: overlegen hull-stabilitet, spesielt i skiferformasjoner, dannelse av en tynnere filterkake enn filterkaken oppnådd med et vannbasert slam, fremragende smøring av borestrengen og verktøy nede i hullet, og penetrering av saltsjikt uten utvasking eller forstørrelse av hullet, så vel som andre fordeler som skulle være kjent for en fagkyndig i teknikken.

En spesielt fordelaktig egenskap ved oljebaserte slam er deres utmerkede smøringskvaliteter. Disse smøringsegenskapene tillater boring av brønner med et betydelig vertikalt avvik, hvilket er typisk for off-shore eller dypvanns-boreoperasjoner eller når en horisontal brønn er ønsket. I slike hull med stort avvik er kraftmoment og drag på borestrengen et betydelig problem fordi borerøret ligger mot den nedre siden av hullet, og risikoen for rørklebing er høy når vannbaserte slam anvendes. I motsetning tilveiebringer oljebaserte slam en tynn glatt filterkake som hjelper til å hindre rørklebing, og således kan anvendelsen av det oljebaserte slam begrunnes.

Til tross for de mange fordeler ved anvendelse av oljebaserte slam har de ulemper. Anvendelsen av oljebaserte borefluider og -slam har generelt høye initiale og driftsmessige kostnader. Disse kostnadene kan være betydelige avhengig av dybden av hullet som skal bores. De høyere kostnadene kan imidlertid ofte rettferdiggjøres hvis det oljebaserte borefluid hindrer sammenstyrting eller hullforstørrelse som i stor grad kan øke boretid og kostnader.

Avhending av oljebelagt borekaks er et annet primæranliggende, spesielt for off-shore eller dypvanns-boreoperasjoner. I disse sistnevnte tilfellene må borekakset enten vaskes rent

for oljen med en detergentoppløsning som også må avhendes, eller borekaket må skipes tilbake til land for avhending på en miljømessig sikker måte. Et annet hensyn som må tas i betraktning er de lokale statlige bestemmelser som kan begrense anvendelsen av oljebaserte borefluider og slam av miljømessige årsaker.

Oljebaserte slam inneholder typisk noe vann, enten fra formuleringen av selve borefluidet, eller vann kan med hensikt tilsettes for å påvirke egenskapene til borefluidet eller slammet. I slike vann-i-olje type emulsjoner, også kjent som inverterte emulsjoner, anvendes et emulgeringsmiddel til å stabilisere emulsjonen. Den inverterte emulsjonen kan generelt inneholde både vannoppløselige og oljeoppløselige emulgeringsmidler. Typiske eksempler på slike emulgeringsmidler inkluderer polyvalente metallsåper, fettsyrer og fettsyre-såper, og andre lignende egnede forbindelser som bør være kjente for en alminnelig fagkyndig i teknikken.

Etter at hvilken eller hvilke som helst kompletteringsoperasjoner har blitt gjennomført, kan fjerning av filterkake som er tilbake på sideveggene i borehullet være nødvendig. Selv om filterkake-dannelse er essensiell i boreoperasjoner, kan filterkaken være et betydelig hindrer for produksjonen av hydrokarbon eller andre fluider fra brønnen hvis f.eks. bergformasjonen er tettet av filterkaken. Fordi filterkake er kompakt, sitter den ofte sterkt fast til formasjonen og kan eventuelt ikke enkelt eller fullstendig spyles ut av formasjonen ved hjelp av fluidvirkning alene.

Fjerningen av filterkake har konvensjonelt blitt oppnådd med vannbaserte behandlinger som inkluderer: en vandig oppløsning med et oksyderingsmiddel (slik som persulfat), en saltsyre-oppløsning, organisk (eddik-, maur-)syre, kombinasjoner av syrer og oksyderingsmidler, og vandige oppløsninger inneholdende enzymer. Anvendelsen av enzymer for å fjerne filterkake er f.eks. angitt i U.S. patent nr. 4 169 818. Chelatdannende midler (f.eks. EDTA) har også blitt anvendt

til å fremme oppløsningen av kalsiumkarbonat. I samsvar med tradisjonelle teknikker angriper oksyderingsmiddelet og enzymet polymerfraksjonen av filterkaken og syrene angriper typisk karbonatfraksjonen (og andre mineraler). Oksyderingsmidler og enzymer er generelt ineffektive med hensyn til å bryte opp karbonat-delen, og syre er ineffektiv på polymerdelene.

Ett av de mest problematiske anliggender man står overfor ved filterkake-fjerning involverer plasseringen av renseoppløsningene. Fordi en av de mer vanlige komponenter i en filterkake er kalsiumkarbonat ville en renseoppløsning ideelt sett inkludere saltsyre, som reagerer svært rask med kalsiumkarbonat. Mens den er effektiv med hensyn til å rettes mot kalsiumkarbonat, er imidlertid en slik sterk syre også reaktiv med ethvert kalsiumkarbonat i formasjonen (f.eks. kalkstein) og kan trenge inn i formasjonen.

Anvendelsen av tradisjonelle emulgeringsmidler og surfaktanter i de inverterte borefluidsystemer som dannet filterkaken kan videre komplisere renseprosessen i kompletteringsoperasjoner i åpent hull. Spesifikt kan fluider som anvender tradisjonelle surfaktant- og emulgeringsmiddelmaterialer kreve anvendelsen av løsningsmidler og andre surfaktant-vaskeløsninger for å penetrere filterkaken og reversere fuktbarheten av filterkake-partiklene. Invert emulsjon-borefluider som utviser en syre-indusert faseendringsreaksjon har blitt tidligere beskrevet i U.S. patenter nr. 6 218 343, 6 790 811 og 6 806 233 og U.S. patentpublikasjon nr. 2004/0147404. Fluidene angitt i disse referansene inneholder alle en eller annen form av en etoksyliert tertiær aminforbindelse som stabiliserer den inverterte emulsjon når den ikke er protonert. Ved protonering av aminforbindelsen reverseres den inverterte emulsjon og blir en regulær emulsjon. I de fleste tilfeller tillater deprotonering av aminforbindelsen fornyet dannelse av en inverterte emulsjon. Rensingen av brønner boret med dette inverterte emulsjon-borefluidet kan forenkles ved anvendelse av et vaskefluid som inneholder syre i en konsentrasjon som er

tilstrekkelig til å protonere amin-surfaktanten i borefluidet (og således filterkaken). Tilstedeværelsen av amin-surfaktanten i dette borefluidet kan således kontrollere fasetilstanden (dvs. inverterte versus regulære emulsjoner) av fluidene i brønnen. Likeledes beskriver U.S. patent nr. 5 888 944 anvendelsen av en syre-følsom surfaktant som stabiliserer den inverterte emulsjonen av borefluidet. Ved tilsetningen av en syre i f.eks. et vaskefluid protoneres surfaktanten umiddelbart til å bryte eller invertere den inverterte emulsjonen til en olje-i-vann-type emulsjon.

Problemene med hensyn til effektiv brønnrensing, stimulering og komplettering er et vesentlig anliggende i alle brønner, og spesielt i kompletteringer av horisontale brønner med åpent hull. Produktiviteten av en brønn er i noe grad avhengig av virkningsfull og effektiv fjerning av filterkaken med minimalisering av potensialet for vannblokkering, plugging eller på annen måte skading av naturlige strømningskanaler i formasjonen, så vel som dem i kompletterings-sammenstillingen. Det foreligger således et kontinuerlig behov for kompletterings- og fortrenningsfluider som effektivt renser borehullet og ikke hemmer evnen til formasjonen til å produsere olje eller gass så snart brønnen er brakt i produksjon.

Følgelig foreligger det et behov for en fortrennings- og renseoppløsning som vil fjerne invertert emulsjon-filterkake uten å skade formasjonen mens det tillates enkel plassering av oppløsningen i borehullet og styring av fasetilstanden av borefluidene i brønnen.

EP 0229912 beskriver oljebaserte borefluider og additiver for disse. US 2003/075360 beskriver dobbelemulsjon-baserte borefluider. US 5620946 beskriver sammensetninger inneholdende kombinasjoner av surfaktanter og derivater av ravsyre-acyleringsmiddel eller hydroksyaromatiske forbindelser og frengangsmåter for anvendelse av de samme. US 5441927

beskriver fluide borehulls-behandlingsmidler basert på polykarboksylsyrediestere.

Oppsummering av oppfinnelsen

- 5 Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer et vannbasert bryterfluid, karakterisert ved at det omfatter: et vandig fluid; et vannoppløselig polart organisk løsningsmiddel, en ester av maursyre tilstede i en mengde i området fra 20 til 50 volumprosent av bryterfluidet; og et vektmiddel.
- 10 Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer også en fremgangsmåte for rensing av et borehull, hvori borehullet har blitt boret med et invert emulsjon-boreslam som danner en invert emulsjon-filterkake, karakterisert ved at fremgangs-
- 15 måten omfatter: å sirkulere et vannbasert bryterfluid ifølge oppfinnelsen inn i borehullet; og hvori esteren velges slik at ved hydrolyse frigjøres en organisk syre og den invert emulsjon av filterkaken brytes.
- 20 Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer også en fremgangsmåte for fremstilling av et hydrokarbon fra en formasjon, karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter: å bore formasjonen med et invert emulsjon-boreslam; å utføre minst en kompletteringsoperasjon i borehullet; å anbringe et
- 25 vannbasert bryterfluid ifølge oppfinnelsen i borehullet; og å stenge brønnen i en forutbestemt tid for å tillate hydrolyse av esteren og brytingen av invert emulsjon-filterkaken.
- 30 Ytterligere utførelsesformer av det vannbaserte bryterfluid og fremgangsmåtene i henhold til oppfinnelsen fremgår av de uselvstendige patentkrav.
- 35 I ett aspekt beskrives en fremgangsmåte for rensing av et borehull, hvori borehullet har blitt boret med et "invert emulsjon"-boreslam (oljebasert boreslam) som danner en invert emulsjon-filterkake. Fremgangsmåten kan inkludere trinnene med sirkulering av et bryterfluid (spaltingsfluid) inn i borehullet, hvor bryterfluidet inkluderer et vandig fluid, et

vannopløselig polart organisk løsningsmiddel, en hydrolyserbar ester av en karboksylsyre, og et vektmiddel, hvori den hydrolyserbare ester velges slik at ved hydrolyse frigjøres en organisk syre og den inverterte emulsjon av filterkaken brytes.

I et annet aspekt beskrives en fremgangsmåte for fremstilling av et hydrokarbon fra en formasjon. Fremgangsmåten kan inkludere trinnene med å bore formasjonen med et invert emulsjon-boreslam, å utføre minst en kompletteringsoperasjon i borehullet, å anbringe et vannbasert bryterfluid i borehullet, hvor bryterfluidet kan inkludere et vandig fluid, et vannopløselig polart organisk løsningsmiddel, en hydrolyserbar ester av en karboksylsyre, og et vektmiddel, og å stenge brønnen i en forutbestemt tid for å tillate hydrolyse av esteren og bryting av invert emulsjon-filterkaken.

I enda et annet aspekt beskrives en oppløsning som kan omfatte et vandig fluid, et vannopløselig polart organisk løsningsmiddel, en hydrolyserbar ester av en karboksylsyre og et vektmiddel.

Andre aspekter og fordeler ved oppfinnelsen vil gå klart frem fra den etterfølgende beskrivelse og de vedføyde kravene.

Detaljert beskrivelse

I ett aspekt er utførelsesformer angitt heri generelt rettet mot kjemiske bryter- (spaltings-) og fortrenningsfluider som er anvendbare i boringen, kompletteringen og overhalingen av underjordiske brønner, foretrukket olje- og gassbrønner. Fortrennings- og kompletteringsfluidene kan velges fra et vannbasert fluid og et invert emulsjon-fluid. Anvendeligheten av fluidene angitt heri er ikke avhengig av anvendelsen av etoksylerede tertiære aminer i fluidene anvendt til å bore brønnen. Den brede anvendeligheten og nyttigheten av fluid-

ene angitt heri er således i stor grad forbedret. De vann-
baserte og invert emulsjon-fortrengnings- og kompletterings-
fluider i henhold til den foreliggende oppfinnelse er særlig
anvendbare i brønner som er boret med et invert emulsjon-
5 borefluid som danner en invert emulsjon-filterkake i brønnen.

I en utførelsesform kan bryterfluidet være et invert emul-
sjon-fluid som kan omfatte en ikke-oljeaktig/ikke-oljeholdig
intern fase og en oljeaktig/oljeholdig ekstern fase. Den
10 ikke-oljeaktige interne fase kan omfatte et vannopløselig
polart organisk løsningsmiddel, en hydrolyserbar ester av en
karboksylsyre; og eventuelt et vektmiddel slik som en salt-
opløsning med høy densitet. Den oljeaktige eksterne fase
kan omfatte et oljeaktig fluid slik som dieselolje eller
15 annet passende hydrokarbon eller syntetisk olje, og et emul-
geringsmiddel. Eventuelt kan andre komponenter omfatte et
viskositetsøkende middel, et fuktmiddel og et rensemiddel.

Det oljeaktige fluidet anvendt for formulering av invert
20 emulsjon-fluidene anvendt i utførelsen av den foreliggende
oppfinnelse er væsker og er mer foretrukket en naturlig eller
syntetisk olje og mer foretrukket er det oljeaktige fluid
valgt fra gruppen omfattende dieselolje, mineralolje, slik
som polyolefiner, polydiorganosiloksaner, siloksaner eller
25 organo-siloksaner, og blandinger derav. Konsentrasjonen av
det oljeaktige fluid bør være tilstrekkelig slik at en invert
emulsjon dannes og kan være mindre enn omtrent 99 volum% av
den invert emulsjon. Generelt må mengden av oljeaktig fluid
imidlertid være tilstrekkelig til å danne en stabil emulsjon
30 ved benyttelse som den kontinuerlige fase. I ulike utførel-
sesformer er mengden av oljeaktig fluid minst omtrent 30
prosent, foretrukket minst omtrent 40 prosent, og mer fore-
trukket minst omtrent 50 prosent på volumbasis av det totale
fluid. I en utførelsesform er mengden av oljeaktig fluid fra
35 omtrent 30 til omtrent 95 volumprosent og mer foretrukket fra
omtrent 40 til omtrent 90 volumprosent av invert emulsjon-
fluidet.

Det ikke-oljeaktige fluid som også anvendes i formuleringen av invert emulsjon-fluidene er en væske og er foretrukket en vandig væske. Mer foretrukket kan det ikke-oljeaktige fluid velges fra gruppen omfattende sjøvann, en saltlake inneholdende organiske og/eller uorganiske oppløste salter, væsker 5 inneholdende vannblandbare organiske forbindelser og kombinasjoner derav. Mengden av det ikke-oljeaktige fluid er typisk mindre enn den teoretiske grense nødvendig for dannelsen av en invert emulsjon. I ulike utførelsesformer er mengden av 10 ikke-oljeaktig væske minst omtrent 1, foretrukket minst omtrent 5, og mer foretrukket større enn omtrent 10 volumprosent av det totale fluid. Tilsvarende bør mengden av det ikke-oljeaktige fluid ikke være så stor at den ikke kan dispergeres i den oljeaktige fase. Således, i en utførelsesform, er mengden av ikke-oljeaktig fluid mindre enn omtrent 15 70 volum% og foretrukket fra omtrent 1 volum% til omtrent 70 volum%. I en annen utførelsesform er det ikke-oljeaktige fluid foretrukket fra omtrent 10 volum% til omtrent 60 volum% av invert emulsjon-fluidet.

20

I en annen utførelsesform kan bryterfluidet være et vannbasert fluid som kan omfatte et vandig fluid. I tillegg kan det vannbaserte fluid omfatte et vannoppløselig polart organisk løsningsmiddel, en hydrolyserbar ester av en 25 karboksylsyre; og eventuelt et vektmiddel slik som en saltoppløsning med høy densitet. Det vandige fluid anvendt i de vannbaserte fluider kan velges fra gruppen omfattende sjøvann, en saltlake inneholdende organiske og/eller uorganiske oppløste salter, væsker inneholdende vannblandbare organiske forbindelser og kombinasjoner derav. 30

Det vannoppløselige polare organiske løsningsmiddel bør være minst delvis oppløselig i et oljeaktig fluid, men bør også ha delvis oppløselighet i et vandig fluid. Den polare organiske 35 løsningsmiddelkomponent i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan være en enverdig, toverdig eller flerverdig alkohol eller en enverdig, toverdig eller flerverdig alkohol

med polyfunksjonelle grupper. Eksempler på slike forbindelser omfatter alifatiske dioler (dvs. glykoler, 1,3-dioler, 1,4-dioler, etc.), alifatiske poly-oler (dvs. tri-oler, tetra-oler, etc.), polyglykoler (dvs. polyetylenpropylen-
5 glykoler, polypropylenglykoler, polyetylenglykol, etc.), glykoletere (dvs. dietylenglykoleter, trietylenglykoleter, polyetylenglykoleter, etc.) og andre slike lignende forbindelser som kan finnes anvendelige i utførelsen av den foreliggende oppfinnelse. I en foretrukket utførelsesform er
10 det vannoppløselige organiske løsningsmiddel en glykol eller glykoleter, slik som etylenglykol-mono-butyleter (EGMBE). Andre glykoler eller glykoletere kan anvendes i den foreliggende oppfinnelse så lenge som de er minst delvis blandbare med vann.

15

Den hydrolyserbare ester bør velges slik at tiden for å oppnå hydrolyse er forutbestemt på de kjente betingelser nede i hullet, slik som temperatur. Det er velkjent i teknikken at temperatur, så vel som tilstedeværelsen av en hydroksyd-ionkilde, har en betydelig innvirkning på hydrolysehastigheten av estere. For en gitt syre, f.eks. maursyre, kan en fagkyndig i teknikken utføre enkle undersøkelser for å bestemme tiden til hydrolyse ved en gitt temperatur. Det er også velkjent at når lengden av alkoholdelen av esteren øker, avtar
20 hydrolysehastigheten. Ved systematisk å variere lengden og forgreningen av alkoholdelen av esteren, kan frigjøringshastigheten av maursyren således styres og brytingen av emulsjonen av en invert emulsjon filterkake kan således forutbestemmes. I en foretrukket utførelsesform er den hydrolyserbare ester av en karboksylsyre en maursyreester av en C4 til C30 alkohol. I en utførelsesform omfatter den hydrolyserbare ester av karboksylsyren fra omtrent 5 til 50 volumprosent av et vannbasert bryterfluid, og foretrukket fra omtrent 20 til 40 volumprosent. I en annen utførelsesform omfatter
30 den hydrolyserbare ester av karboksylsyren fra omtrent 20 til omtrent 60 volumprosent av et invert emulsjon-basert bryterfluid, foretrukket mer enn 30 volumprosent. Ett

35

eksempel på en passende hydrolyserbar ester av en karboksylsyre er tilgjengelig fra Shrieve Chemical Group (The Woodlands, Texas) under navnet Break-910.

5 I den foreliggende illustrerende utførelsesform er vekt-
middelet foretrukket en saltlake med høy densitet som inne-
holder salter av alkali- og jordalkalimetaller. For eksempel
kan saltlaker formulert med høye konsentrasjoner av natrium-,
kalsium- eller kalsiumsalter av halogenider, formiat, acetat,
10 nitrat og lignende; cesiumsalter av formiat, acetat, nitrat
og lignende, så vel som andre forbindelser som bør være vel-
kjente for en fagkyndig i teknikken, anvendes som faststoff-
frie vektmidler. Valget av et vektmiddel kan delvis avhenge
av den ønskede densitet av bryterfluidet, hvilket er kjent av
15 en alminnelig fagkyndig i teknikken.

Emulgeringsmiddelet anvendt i invert emulsjon-bryterfluidet
bør velges for å danne en stabil invert emulsjon som brytes
over tid og/eller ved hydrolyse av esteren. Det vil si, når
20 pH av den invert emulsjons ikke-oljeaktige fase endres,
skiftes emulgeringsmiddelets hydrofil-lipofil balanse (HLB)
verdi tilstrekkelig til å destabilisere den invert emulsjon.
HLB-verdien indikerer polariteten av molekylene i et område
på 1 til 40 som øker med økende hydrofilisitet av emulge-
25 ringsmiddelet. Gitt det store mangfoldet av tilgjengelige
invert emulsjon-emulgeringsmidler, behøver en alminnelig fag-
kyndig i teknikken kun å utføre en rutinemessig sortering av
emulgeringsmidler ved å danne en invert emulsjon og å til-
sette en liten mengde maursyre for å se om emulsjonen brytes.
30 Foretrukne emulgeringsmidler kan inkludere VERSAWET og
VERSACOAT, som er kommersielt tilgjengelige fra M-I L.L.C.,
Houston, Texas. Alternativt kan det anvendes et aminbasert
syre-følsomt emulgeringsmiddel slik som dem beskrevet i U.S.
patent nr. 6 218 342, 6 790 811 og 6 806 233.

35 Både invert emulsjon-fluidene og de vannbaserte fluidene i
henhold til den foreliggende oppfinnelse kan videre inneholde
ytterligere kjemikalier avhengig av sluttbruken av fluidet så

lenge som de ikke forstyrrer funksjonaliteten av fluidene (særlig emulsjonen når det anvendes invert emulsjon-fortrengningsfluider) beskrevet heri. For eksempel kan fuktemidler, organofile leirer, viskositetsøkende/forbedrende midler, 5 filtreringstap-kontrollmidler, surfaktanter, dispergeringsmidler, grenseflatespenning-reduserende midler, pH-buffere, gjensidige løsningsmidler, tynnere, fortynningsmidler og rengjøringsmidler tilsettes til fluidsammensetningene i henhold til den oppfinnelsen for ytterligere funksjonelle 10 egenskaper. Tilsetningen av slike midler bør være velkjent for en alminnelig fagkyndig i teknikken med hensyn til å formulere borefluider og slam.

Fuktemidler som kan være passende for anvendelse i denne oppfinnelsen omfatter rå tallolje, oksydert rå tallolje, surfaktanter, organiske fosfatestere, modifiserte imidazoliner og amidoaminer, alkyl-aromatiske sulfater og sulfonater, og lignende, og kombinasjoner eller derivater av disse. Når anvendt sammen med invert emulsjon-fluidet, bør imidlertid 20 anvendelsen av fettsyre-fuktemidler minimaliseres for ikke på uheldig måte å påvirke reverserbarheten av den inverte emulsjon omhandlet heri. Faze-Wet, VersaCoat, SureWet, Versawet og Versawet NS er eksempler på kommersielt tilgjengelige fuktemidler produsert og distribuert av M-I L.L.C. 25 som kan anvendes i fluidene angitt heri. Silwet L-77, L-7001, L7605 og L-7622 er eksempler på kommersielt tilgjengelige surfaktanter og fuktemidler produsert og distribuert av General Electric Company (Wilton, CT).

30 Organofile leirer, normalt amin-behandlede leirer, kan være anvendbare som viskositetsøkende midler og/eller emulsjonsstabiliserende midler i fluidsammensetningen i henhold til den foreliggende oppfinnelse. Andre viskositetsøkende midler, slik som oljeopløselige polymerer, polyamid- 35 harpikser, polykarboksylsyrer og såper kan også anvendes. Mengden av viskositetsøkende middel anvendt i sammensetningen kan variere avhengig av sluttbruken av sammensetningen. Imidlertid er vanligvis området omtrent 0,1 vekt% til 6 vekt%

tilstrekkelig for de fleste anvendelser. VG-69 og VG-PLUS er organoleirematerialer distribuert av M-I, L.L.C., Houston, Texas, og Versa-HRP er et polyamidharpiksmaterial produsert og distribuert av M-I, L.L.C., som kan anvendes i denne oppfinnelsen. I enkelte utførelsesformer er viskositeten av fortrenningsfluidene tilstrekkelig høy slik at fortrenningsfluidet kan virke som sin egen fortrenningspille i en brønn.

- 10 Passende tynnere som kan anvendes i bryterfluidene angitt heri omfatter f.eks. lignosulfonater, modifiserte lignosulfonater, polyfosfater, tanniner og polyakrylater med lav molekylvekt. Tynnere tilsettes typisk til et borefluid for å redusere strømningsmotstand og styre geldannelsestendenser.
- 15 Andre funksjoner utført av tynnere omfatter reduisering av filtrering og filterkake-tykkelse, motvirking av effektene av salter, minimalisering av effektene av vann på de borede formasjoner, emulgering av olje i vann, og stabilisering av slamegenskaper ved forhøyede temperaturer.

- 20 Innlemmelsen av rensemidler i fluidene angitt heri bør være velkjent for en fagkyndig i teknikken. Mange forskjellige syntetisk og naturlig produkt-avlede rensemidler kan anvendes. Et vanlig naturlig produkt-avlede rensemiddel er d-limonen. Renseevnen til d-limonen i brønnboringsanvendelser er omtalt i U.S. patent nr. 4 533 487, og i kombinasjon med forskjellige spesialsurfaktanter i U.S. patent nr. 5 458 197.

- 30 Metodene anvendt ved fremstilling av både de vannbaserte og invert emulsjon-bryterfluidene benyttet i fremgangsmåtene i den foreliggende omtalen er ikke kritiske. Med hensyn til invert emulsjon-fluidene, kan spesifikt konvensjonelle metoder anvendes til å fremstille invert emulsjon-fluidene på en måte analogt med dem som vanligvis anvendes til å fremstille oljebaserte borefluider. I en representativ prosedyre
- 35 blandes en ønsket mengde av oljeaktig fluid, slik som dieselolje, med det valgte emulgeringsmiddel, viskositetsøkende middel og fuktemiddel. Den interne ikke-oljeaktige fase

fremstilles ved å kombinere det polare organiske ko-løsningsmiddel og den hydrolyserbare ester inn i den valgte saltlake med kontinuerlig blanding. En invert emulsjon i henhold til den foreliggende oppfinnelse dannes ved kraftig røring, 5 blanding eller skjæring av det oljeaktige fluid og det ikke-oljeaktige fluid.

Bryterfluidene angitt heri kan også anvendes i ulike utførelsesformer som et fortrenningsfluid og/eller et vaskefluid. 10 Som anvendt heri, anvendes et fortrenningsfluid typisk til å fysisk skyve et annet fluid ut av borehullet, og et vaskefluid inneholder typisk en surfaktant og kan anvendes til og fysisk og kjemisk fjerne borefluidresten fra rør nede i hullet.

15 I en utførelsesform kan et bryterfluid være i en metode for rensing av et borehull som har blitt boret med et invert emulsjon-boreslam, og således har en invert emulsjon-filterkake dannet derpå. Bryterfluidet kan sirkuleres inn i borehullet, og kommer i kontakt med invert emulsjon-filterkaken. 20 Den hydrolyserbare ester inneholdt i bryterfluidet kan hydrolyseres til å frigjøre en organisk syre og å bryte denne invert emulsjon av filterkake. Bryterfluidet kan sirkuleres i borehullet som ikke har produsert noe hydrokarboner. Hvis 25 et borehull som allerede har begynt produksjon av hydrokarboner menes å være forringet av noe resterende filterkake som er tilbake i brønnen etter boreoperasjonene, kan et bryterfluid i henhold til den foreliggende oppfinnelse alternativt anvendes til å rense borehullet.

30 I en annen utførelsesform kan det vannbaserte bryterfluid og/eller invert emulsjon-bryterfluidet også anvendes som et fortrenningsfluid til å skyve fluider ut av et borehull. Et invert emulsjon-bryterfluid kan virke som en skyvepille eller 35 fortrenningsfluid for effektivt å fortrenge invert emulsjon-boreslammet. Et vannbasert bryterfluid kan virke som et fortrenningsfluid for effektivt å fortrenge saltlake fra borehullet.

I enda en annen utførelsesform kan det vannbaserte bryterfluid og/eller invert emulsjon-bryterfluidet videre anvendes som et vaskefluid for og fysisk og/eller kjemisk fjerne
5 invert emulsjon-filterkaken så snart filterkaken har blitt deaggregert av brytersystemet.

I en annen utførelsesform kan et bryterfluid (enten et vannbasert eller et invert emulsjon-fluid) angitt heri anvendes i
10 produksjonen av hydrokarboner fra en formasjon. Etter boringen av en formasjon med et invert emulsjon-boreslam, kan minst en kompletteringsoperasjon utføres på brønnen. Et bryterfluid kan deretter sirkuleres i brønnen, og brønnen kan stenges i en forutbestemt tid for å tillate hydrolyse av
15 esteren og brytingen av den invertete emulsjon av filterkaken dannet fra boreslammet. I en annen utførelsesform kan formasjonsfluider deretter komme inn i brønnen og produksjon av formasjonsfluidene kan følge.

20 I enkelte utførelsesformer kan bryterfluidet sirkuleres i borehullet under eller etter utførelsen av den minst ene kompletteringsoperasjon. I andre utførelsesformer kan bryterfluidet sirkuleres enten etter en kompletteringsoperasjon eller etter at produksjon av formasjonsfluider har
25 startet for å ødelegge integriteten av og rensing av resterende konvensjonelle eller reversible invert emulsjon-fluider som er tilbake inni fôringsrør eller sylindrefôring.

Generelt "kompletteres" generelt en brønn ofte for å tillate
30 strømmen av hydrokarboner ut av formasjonen og opp til overflaten. Som anvendt heri, kan kompletteringsprosesser omfatte en eller flere av forsterkning av borehullet med fôringsrør, evaluering av trykket og temperaturen i formasjonen, og installering av passende kompletteringsutstyr for å sikre
35 en effektiv strømning av hydrokarboner ut av brønnen eller i tilfellet med en injektorbrønn, for å tillate injeksjon av gass eller vann.

I en utførelsesform kan et bryterfluid som angitt heri anvendes i et fôret hull for å fjerne ethvert resterende oljebasert slam som blir tilbake i hullet under hvilken eller hvilke som helst bore- og/eller fortreningsprosesser.

- 5 Brønn-fôringsrør kan bestå av en serie av metallrør som er installert i det nyborede hullet. Fôringsrør tjener til å forsterke sidene av brønnhullet, og sikre at ingen olje eller naturgass siver ut av brønnhullet siden det bringes til overflaten, og å hindre å hindre andre fluider eller gasser i å
- 10 sive inn i formasjonen gjennom brønnen.

- Kompletteringsoperasjoner, som anvendt heri, kan spesifikt omfatte kompletteringer av åpent hull, konvensjonelle perforerte kompletteringer, sandekskluderingskompletteringer,
- 15 permanente kompletteringer, multippel-sone-kompletteringer og dreneringshullkompletteringer, hvilket er kjent i teknikken. Et komplettert borehull kan inneholde minst en av en slisset sylinderfôring, en forhåndsboret sylinderfôring, en trådviklet sikt, en ekspanderbar sikt, et sandsiktfilter, en
- 20 gruspakning for åpent hull eller fôringsrør.

- En annen utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse involverer en fremgangsmåte for rensing av et borehull boret med invert emulsjon-borefluidet beskrevet ovenfor. I en slik
- 25 illustrerende utførelsesform involverer fremgangsmåten å sirkulere et bryterfluid angitt heri i et borehull, som har blitt boret til en større størrelse (dvs. etterboret) med et invert emulsjon-boreslam, og deretter å avstenge brønnen i en forutbestemt tid for å tillate at hydrolyse av esteren finner
- 30 sted. Ved hydrolyse av esteren brytes den invert emulsjon, idet det således dannes to faser, en oljefase og en vannfase. Disse to fasene kan enkelt produseres fra borehullet ved initiering av produksjon og det resterende borefluid vaskes
- 35 således enkelt ut av borehullet.

Fluidene angitt heri kan også anvendes i et borehull hvor en sikt skal anbringes på plass nede i hullet. Etter at et hull

er etterboret for å utvide diameteren av hullet, kan bore-
strengen fjernes og erstattes med produksjonsrør med en
ønsket sandsikt. Alternativt kan en ekspanderbar rørformet
sandsikt ekspanderes på plass eller en gruspakning kan plas-
5 seres i brønnen. Bryterfluider kan deretter anbringes i
brønnen, og brønnen stenges deretter for å la hydrolyse av
esteren finne sted. Ved hydrolyse av esteren brytes den
inverte emulsjon og danner således to faser, en oljefase og
en vannfase. Disse to fasene kan lett produseres fra bore-
10 hullet ved initiering av produksjon og det resterende bore-
fluid vaskes således enkelt ut av borehullet.

Mengden av utsettelse mellom tiden når et bryterfluid i sam-
svar med den foreliggende oppfinnelse innføres i en brønn
15 boret med et invert emulsjon-borefluid og tiden når den
hydrolyserbare ester av en karboksylsyre hydrolyseres, som
frigjør syre for å bryte invert emulsjon-filterkaken, kan
avhenge av flere variabler. Hydrolysehastigheten av den
hydrolyserbare ester kan nede i hullet avhenge av temperatur,
20 konsentrasjon, pH, mengde av tilgjengelig vann, filterkake-
sammensetning, etc. I en utførelsesform kan det foretrukket
være en temperatur nede i hullet på mindre enn 132°C (270°F)
for anvendeligheten av fortrenningsfluidene i henhold til
den foreliggende oppfinnelse i en gitt brønn.

25 Avhengig av betingelsene nede i hullet, kan imidlertid
bryterfluid-formuleringen og således fluidets kjemiske egen-
skaper varieres for å tillate en ønskelig og styrbar mengde
av forsinkelse forut for brytingen av invert emulsjon-
30 filterkake for en spesiell anvendelse. I en utførelsesform
kan mengden av forsinkelse for en invert emulsjon-filterkake
som skal brytes med et vannbasert fortrenningsfluid i sam-
svar med den foreliggende oppfinnelse være mer enn 1 time. I
ulike andre utførelsesformer kan mengden av forsinkelse for
35 en invert emulsjon-filterkake som skal brytes med et vann-
basert fortrenningsfluid i samsvar med den foreliggende
oppfinnelse være mer enn 3 timer, 5 timer eller 10 timer.

I en annen utførelsesform kan mengden av forsinkelse for en invert emulsjon-filterkake som skal brytes med et invert emulsjon-fortrengningsfluid være mer enn 15 timer. I ulike andre utførelsesformer kan mengden av forsinkelse for en

5 invert emulsjon-filterkake som skal brytes med et invert emulsjon-fortrengningsfluid være mer enn 24 timer, 48 timer eller 72 timer.

De etterfølgende eksempler er tilveiebrakt for å ytterligere illustrere tilførselen og anvendelsen av fremgangsmåtene og sammensetningene i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

10

EKSEMPLER

De følgende eksempler ble anvendt til å teste effektiviteten av fortrengnings- og renseoppløsningene angitt heri:

15

Eksempel 1

Et invert emulsjon-boreslam, Fazepro, kommersielt tilgjengelige fra M-I, L.L.C. (Houston, Texas), ble varmealdret ved varmrulling i 16 timer ved 93,3°C (200°F) og utviste de

20 følgende egenskaper, som vist nedenfor i tabell 1.

Tabell 1: Varmealdret ved 93,3°C (200°F)-16 t - reologi ved 48,9°C (120°F)

25

600 RPM	118
300 RPM	69
200 RPM	50
100 RPM	29
6 RPM	6
3 RPM	4
Geldanner 10"	29 kg/m ² (6 pund/100 ft ²)
Geldanner 10'	49 kg/m ² (10 pund/100 ft ²)
Plastisk viskositet	0,049 Pa.s (49 cP)
Flytegrense	98 kg/m ² (20 pund/100 ft ²)
Elektrisk stabilitet	38 volt

Filterkaker bygget fra det ovennevnte invert emulsjon-borefluid ble utsatt for en modifisert høy-temperatur-høyt-trykk-filtreringstest (High Temperature High Pressure (HTHP) Filtration test). HTHP-filtreringstesten anvender en HTHP-celle utstyrt med en frittet skive som et porøst medium, som en filterkake er bygget på. I dette eksempelet ble filterkakene bygget på 35 mikron skiver. Ved anbringelse av 3,45 MPa (500 psi) ved 93,3°C (200°F) til skivene av filterkake, ble effluent samlet som vist i tabell 2.

Tabell 2:

Tid	Skive 1 (ml)	Skive 2 (ml)
Sprut	1,4	1,4
1 min	0,2	0,2
4 min	0,6	0,6
9 min	0,8	0,8
16 min	1,0	1,2
25 min	1,2	1,4
30 min	1,2	1,4
36 min	1,2	1,6
40 min	1,4	1,6
1 t	2	3,4
2 t	2	4
3 t	4,4	4,6
4 t	5,4	5,6

- 5 Det ble formulert et vannbasert fortrennings-bryterfluid som har de følgende komponenter, som alle er kommersielt tilgjengelige, som vist nedenfor i tabell 3.

Tabell 3

10

Komponent	Fluid 1	Fluid 2
1,228 kg/l (10,25 ppb) Kalsiumklorid	0,672 kg/l (235,4 ppb)	0,672kg/l (235,4 ppb)
Eddiksyre	0,57 g/l (0,2 ppb)	0,57 g/l (0,2 ppb)
EGMBE	91,0 g/l (31,9 ppb)	91,0 g/l (31,9 ppb)
Break-910	402,6 g/l (141,1 ppb)	-
Fazemul	2,3 g/l (0,8 ppb)	2,3 g/l (0,8 ppb)

Fortrenningsfluider 1 og 2, formulert som vist i tabell 3, ble tilsatt til filterkake-skiver 1 og 2, formulert fra et

Fazepro borefluid, og utsatt for en modifisert HTHP-filtre-
ringstest. Ved anbringelse av et initialt trykk på 1,72 MPa
(250 psi) ved 93,3°C (200°F) til skivene av filterkake som har
fortrengningsfluider 1 og 2 helt derpå, ble effluent samlet
5 som vist i tabell 4 nedenfor. Etter at 1,72 MPa (250 psi)
var anbrakt i 40 minutter, ble det anbrakte trykk redusert
til 0,172 MPa (25 psi). Når en stabil strøm av effluent
resulterte gjennom skiven, ble testen avsluttet. Fra tabell
10 4 kan det observeres at fluid 1, som inneholdt en
hydrolyserbar ester av en karboksylsyre, oppnådde en
gjennombrytning av filtratet ved 16 minutter, mens fluid 2,
som ikke omfattet estere, ikke gjorde det. Fra en initial
injeksjon av 200 ml sjøvann på 8,42 sek og en sluttinjeksjon
av 200 ml sjøvann/fluid 1 på 9,28 sek, ble det beregnet en
15 retur til injeksjonshastighet på 90,7% for denne testen.

Tabell 4

Tid	Skive 1 (ml)	Skive 2 (ml)
Spurt	0,2	0,2
1 min	0,2	0,2
4 min	3,0	0,2
9 min	10,8	0,2
16 min	56	0,2
25 min	-	0,2
30 min	-	0,2
36 min	-	0,2
40 min	-	0,2
1 t	-	0,2
2 t	-	0,2
3 t	-	-
4 t	-	-

Et invert emulsjon-boreslam, Fazepro, kommersielt tilgjengelig fra M-I, L.L.C. (Houston, Texas), ble varmealdret varmrulling i 4 timer ved 93,3°C (200°F) og utviste de følgende egenskaper, som vist nedenfor i tabell 5.

5

Tabell 5: Varmealdret ved 93,3°C 200°F-4 t - reologi ved 48,9°C (120°F)

600 RPM	112
300 RPM	65
200 RPM	48
100 RPM	28
6 RPM	5
3 RPM	4
Geldanner 10"	29 kg/m ² (6 pund/100 ft ²)
Geldanner 10'	54 kg/m ² (11 pund/100 ft ²)
Plastisk viskositet	0,047 Pa.s (47 cP)
Flytegrense	88 kg/m ² (18 pund/100 ft ²)

10

Filterkaker bygget fra det ovennevnte invert emulsjon-borefluid ble bygget på 35 mikron skiver og utsatt for en modifisert HTHP-filtreringstest. Ved anbringelsen av 3,45 MPa (500 psi) ved 93,3°C (200°F) til skivene av filterkake, ble effluent samlet som vist i tabell 6.

15

Tabell 6

Tid	Skive 3 (ml)	Skive 4 (ml)
Sprut	2,2	2,4
1 min	0,8	0,6
4 min	1,4	1,2
9 min	1,6	1,6
16 min	1,8	2,0
25 min	2,4	2,4

30 min	2,6	2,6
36 min	2,8	2,8
Modifisert HTHP filtreringstap	7,4	7,6
4 t (inkl. sprut)	10,2	11,0

Det ble formulert et vannbasert fortrenningsfluid som har de følgende komponenter, som alle er kommersielt tilgjengelig, som vist nedenfor i tabell 7.

Tabell 7

Komponent	Fluid 1	Fluid 2
1,228 kg/l (10,25 ppg CaCl ₂)	235,4 g	235,4 g
EGMBE	31,9 g	31,9 g
Iseddik	0,2 g	0,2 g
Break-910	141,1 g	141,1 g
Fazemul	0,8 g	0,8 g
KCl	-	4,0 g

10

Fortrenningsfluider 3 og 4, formulert som vist i tabell 7, ble tilsatt til filterkake-skiver 3 og 4, formulert fra Fazepro borefluidet, og utsatt for en modifisert HTHP-filtreringstest. Ved anbringelse av et initialt trykk på

15

2,76 MPa (400 psi) ved 93,3°C (200°F) til skivene av filterkake som har fortrenningsfluider 3 og 4 helt derpå, ble effluent samlet som vist i tabell 8 nedenfor. Etter at 2,76 MPa (400 psi) var anbrakt i 40 minutter, ble det anbrakt et trykk redusert til 0,345 MPa (50 psi). Når en stabil

20

strøm av effluent resulterte gjennom skiven, ble cellen som inneholder skiven lukket og tillatt å bløtes i 24 timer ved 93,3°C (200°F). Fra tabell 9 kan det observeres at fluid 3 oppnådde en stabil strøm av effluent umiddelbart og fluid 4 oppnådde en stabil strøm etter 9 minutter.

Tabell 9

Tid	Skive 3 (ml)	Skive 4 (ml)
Sprut	9,8	0
1 min	-	2
4 min	-	4
9 min	-	11

5 Videre, mens det har blitt referert til spesielle anvendelser for fortrennings- og kompletteringsfluidene i henhold til den foreliggende oppfinnelse, er det uttrykkelig innenfor rammen av den foreliggende oppfinnelse at disse fluidene kan brukes i mange forskjellige brønnanvendelser. Spesifikt kan
 10 fluidene i henhold til den foreliggende oppfinnelse anvendes i både produksjons- og injeksjonsbrønner, og kan ha ytterligere anvendelse i avhjelpende opprensing av brønner.

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer fordelaktig et
 15 borehullsfluid som kan bryte emulsjonen av en invert emulsjon-filterkake og effektivt fjerne en slik invert emulsjon-filterkake uten å påføre skade på den omgivende formasjon. Fortrennings- og kompletteringsfluider i samsvar med den foreliggende oppfinnelse kan utvise tegn på høy
 20 viskositet slik at de kan oppføre seg som en pille med høy viskositet i brønnskompletteringsprosessen. Dessuten kan en utsettelse i oppløsningen av filterkaken oppnås ved å styre effektiviteten og reaktiviteten av de kjemiske brytere. De kjemiske egenskapene til fortrennings- og bryterfluidene
 25 angitt heri kan tillate nedbrytning av emulsjonen av invert emulsjon-filterkaken og oppløsningen av syreoppløselige brodanningsmaterialer i filterkaken. I tillegg kan fortrennings- og bryterfluider angitt heri effektivt anvendes med enten konvensjonelle invert emulsjon- eller reversible
 30 invert emulsjon-borefluid-filterkaker.

Mens oppfinnelsen har blitt beskrevet med hensyn til et begrenset antall utførelsesformer vil de fagkyndige i tekniken, med hjelp av denne omtalen, forstå at man kan se for seg andre utførelsesformer som ikke avviker fra rammen av oppfinnelsen slik den er angitt heri. Rammen av oppfinnelsen skal følgelig kun begrenses av de vedføyde kravene.

PATENTKRAV

1. Vannbasert bryterfluid,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter:
5 et vandig fluid;
et vannoppløselig polart organisk løsningsmiddel,
en ester av maursyre tilstede i en mengde i området fra 20
til 50 volumprosent av bryterfluidet; og
et vektmiddel.
10
2. Vannbasert bryterfluid som angitt i krav 1, hvori det
vannoppløselige polare organiske løsningsmiddel er en glykol
eller glykoleter.
- 15 3. Vannbasert bryterfluid som angitt i krav 2, hvori det
vannoppløselige polare organiske løsningsmiddel er
etylenglykol-mono-butyleter.
4. Vannbasert bryterfluid som angitt i krav 1, hvori
20 maursyreesteren er en maursyreester av en C4 til C30 alkohol.
5. Vannbasert bryterfluid som angitt i krav 1, hvori
vektmiddelet er en saltlake som inneholder salter av alkali-
og jordalkalimetaller.
25
6. Vannbasert bryterfluid som angitt i krav 1, som videre
omfatter:
minst en valgt fra et fuktemiddel, et rensemiddel, et visko-
sitetsøkende middel, et filtreringstap-kontrollmiddel, et
30 dispergeringsmiddel, et grenseflatespenning-reduserende
middel, en pH-buffer, en tynner og en surfaktant.
7. Vannbasert bryterfluid som angitt i krav 1, hvori det
vandige fluid er valgt fra ferskvann, sjøvann, en saltlake
35 inneholdende organiske og/eller uorganiske oppløste salter,
væsker inneholdende vannblandbare organiske forbindelser og
kombinasjoner derav.

8. Fremgangsmåte for rensing av et borehull, hvori borehullet har blitt boret med et invert emulsjon-boreslam som danner en invert emulsjon-filterkake, k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten om-
5 fatter:
å sirkulere et vannbasert bryterfluid ifølge et av kravene 1-5 inn i borehullet; og
hvori esteren velges slik at ved hydrolyse frigjøres en organisk syre og den inverte emulsjon av filterkaken brytes.
10
9. Fremgangsmåte som angitt i krav 8, som videre omfatter: å fortrenge det vandige fluid fra borehullet.
10. Fremgangsmåte som angitt i krav 8, som videre omfatter:
15 å fjerne den brutte invert emulsjon-filterkaken fra borehullet.
11. Fremgangsmåte for fremstilling av et hydrokarbon fra en formasjon,
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter:
å bore formasjonen med et invert emulsjon-boreslam;
å utføre minst en kompletteringsoperasjon i borehullet;
å anbringe et vannbasert bryterfluid ifølge et av kravene 1-4
25 i borehullet; og
å stenge brønnen i en forutbestemt tid for å tillate hydrolyse av esteren og brytingen av invert emulsjon-filterkaken.
12. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, som videre omfatter:
30 å tillate at formasjonsfluider kommer inn i brønnen; og
å produsere fluider fra brønnen.
13. Fremgangsmåte som angitt i krav 12, hvori anbringelsen av det vannbaserte bryterfluidet skjer etter produsering av
35 fluidene fra brønnen.

14. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, hvori anbringelsen av det vannbaserte bryterfluidet skjer samtidig som utførelse av den minst ene kompletteringsoperasjon.

5 15. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, hvori anbringelsen av det vannbaserte bryterfluidet skjer etter utførelse av den minst ene kompletteringsoperasjon.

10 16. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, hvori det kompletterte borehull inneholder minst en av en slisset sylindrefôring, en forhåndsboret sylindrefôring, en trådviklet sikt, en ekspanderbar sikt, et sandsiktfilter, en gruspakning for åpent hull og fôringsrør.