



FI0000911308

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGNINGSSKRIFT****91130**C (15) Patenti myönnetty
Patent - 27.10.85 GB 21711

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

B 01F 17/52, C 09K 7/02

S U O M I - F I N L A N D**(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus - Patentansökning	860713
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	17.02.86
(24) Alkupäivä - Löpdag	17.02.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	20.08.86
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.02.94
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
19.02.85 FR 8502534 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Coatex S.A., 35, Cours Aristide Briand, 69300 Caluire, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Bouchut, Pierre, 6, Rue Antoine Lumiere, 69150 Decines, France, (FR)
2. Rousset, Jacky, Baneins, 01990 St Trivier-sur-Moignans, France, (FR)
3. Kensicher, Yves, c/o RIGAUD, 7, Chemin Rolland, 69600 Oullins, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Dispergointiaine suolaiseen tai makeaan veteen perustuvia porauslietteitä varten
Dispergeringsmedel för salt- eller sötvtattenbaserade borrar**

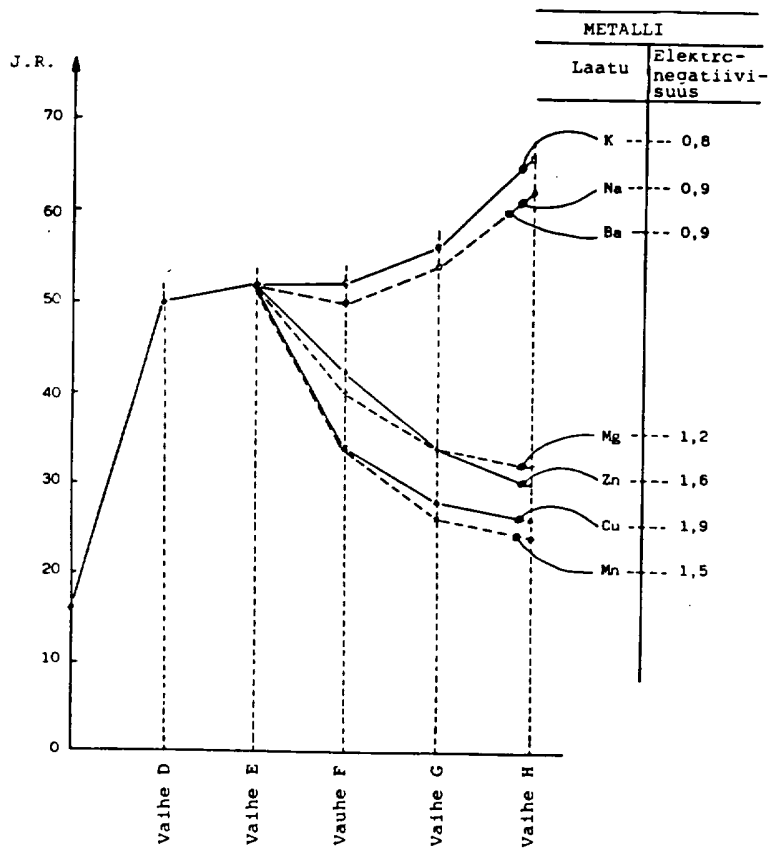
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 106530 (C 08F 212/14), GB B 1326968 (C 01B 33/26), US A 4087365 (C 09K 7/02)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Nesteytysaine suolaiseen tai makeaan veteen perustuvia porauslietteitä varten, joka ai-
ne kuuluu reaktiokykyisiä happoryhmiä sisäl-
tävien polymeerien ja/tai sekapolymeerien ryh-
mään. Näiden nesteiden reologisten ominaisuuksien säilyttämiseksi jopa erittäin syvissä porausrei'issä vallitsevissa äärimmäisissä lämpötila- ja paineolosuhteissa mainittuna nesteytysaineena on jokin mainittujen polymeerien ja/tai sekapolymeerien suola, jonka ainakin yksi suolanmuodostuskationi vastaa jotakin metallia, jonka elektronegatiivisuus Paulingin asteikon mukaan on vähintään 0,95 ja mieluiten korkeampi kuin 1.

Fluidiseringsmedel för på sött eller salt vatten baserade borrar, vilket medel hör till gruppen av polymerer och/eller kopolymerer, som innehåller reaktiva syragrupper. För bevarande av dessa vätskors reologiska egenskaper även under de i mycket djupa borrhål rådande temperatur- och tryckbetingelserna utgöres det nämnda fluidiseringsmedlet av ett salt av nämnda polymerer och/eller kopolymerer, vars åtminstone en saltbildningskation motsvarar en metall med en elektronegativitet enligt Paulings skala av minst 0,95 och företrädesvis över 1.



Dispergointiaine suolaiseen tai makeaan veteen perustuvia porauslietteitä varten

Keksintö koskee dispergointiainetta suolaiseen tai makeaan veteen perustuvia porauslietteitä varten, joka aine kuuluu reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältävien polymeerien ja/tai sekapolymeerien ryhmään. Tällaisia aineita käytetään yleisesti porausnesteinä tie- ja vesirakennusalalla, rakennusalalla, yleisissä rakennustöissä, öljyn ja veden ja mineraaliesiintymien etsinnässä ja porauksessa.

Porausnesteillä tarkoitetaan tässä laajasti otettuna kaikkia mineraaliaineiden vesisuspensioita, kuten esimerkiksi makeaan veteen perustuvia bentoniittilietteitä, kalkki- ja kipsilietteitä, suolalla kyllästettyjä lietteitä ja merivesilietteitä.

Alan ammattilaiset ovat tiedneet jo kauan, että lietteiden käytössä porauksissa tie- ja vesirakennusalalla, rakennusalalla, yleisissä rakennustöissä, öljyn ja veden ja mineraaliesiintymien etsinnässä ja porauksessa törmätään usein huomattaviin ja kiusallisiin vaikeuksiin, jotka aiheutuvat lietteiden reologisten ominaisuuksien muutoksista käytössä. Nimittäin kun porausliete menee hyvin erilaisten geologisten kerrosten läpi, sen sitä valmistettaessa aikaansaatuihin reologisiin ominaisuuksiin vaikuttavat sangen usein esimerkiksi maakerrokset, joiden läpi se menee, muodostavat mineraaliaineet ja myös makean ja/tai suolaisen veden joutuminen sen mukana.

Lietteen käyttäjä työmaalla joutuu tällöin kärsimään erilaisista haitoista, kuten lietteiden viskositeetin kasvamisesta, joihin on hankala mukautua, sillä ne vaikuttavat työkohteen valmistusaikaan ja tuotantokustannuksiin.

Niinpä alan ammattilaiset ovatkin tutkineet jo monia vuosia porauslietteiden hallintaa lisäämällä kemiallisia aineita, jotka mahdollistaisivat reologisilta ominaisuuksiltaan mahdollisimman stabiilien porausnesteiden käytön, niin että niiden käyttäytyminen käytössä olisi säännönmukaista ja toistettavaa, jopa yhä syvemmillä tapahtuviin porauksiin liittyvissä lämpötila- ja paineolosuhteissa.

Alan ammattilaiselle ihanteellinen porausliete olisi sellainen, jolla olisi seuraavia ominaisuuksia: ensiksikin sillä olisi sellaisia reologisia ominaisuuksia, että se pystyisi kuljettamaan in situ suspendoituneet mineraalipitoiset porausjätteet, vaikka eräät niistä saattavat saastuttaa tämän lietteen; sitten jätteaineet tulisi voida erottaa millä tahansa tunnetulla tavalla heti porauslietteen tullessa porausreiästä, sitten sen tiheyden tulisi olla sellainen, että se kohdistaisi riittävän suuren paineen porattuihin geologisiin kerroksiin; ja lopuksi sen tulisi säilyttää reologiset ominaisuutensa joutuessaan syvälle ulottuvissa porauksissa alttiiksi yhä korkeammille lämpötiloille. Niinpä juuri vesipitoisiin porauslietteisiin, jotka sisältävät kolloidisia mineraaliaineita, kuten paisuvia saviaaineita, erityisesti bentoniitteja ja attapulgiitteja, paksuntavia mineraaliaineita, kuten esimerkiksi baryyttia, kalsiumkarbonaattia, ilmeniittiä, alan ammattilainen on lisännyt mineraali- ja/tai orgaanisperäisiä kemiallisia lisäaineita saadakseen ne mahdollisimman stabiileiksi riippumatta siitä, minkälaista geologista esiintymää porataan.

Vettä sisältävät porauslietteet sisältävätkin aineosia, joina olennaisesti ovat makea tai suolainen vesifaasi, mahdollisesti jokin savi ja/tai viskositeettia nostava polymeeri, jokin suodosta pienentävä aine, jona voi olla jokin polymeeri, jokin dispergoiva eli nesteyttävä aine, jolla lietteen viskositeetti saadaan alenemaan sitä mukaa kuin siihen sekoittuu savea, ja lopuksi jokin paksunnin.

Vaikka edellä mainittujen haittojen lieventämiseksi on tehty monia tutkimuksia puuttamalla lietteen eri aineosiin, alan erikoiskirjallisuudessa kiinnostus suuntautuu nesteyttäviin aineisiin. Kirjallisuudessa mainitaan yleisenä käytäntönä lisätä ainakin yhtä nesteyttävää ainetta porauslietteisiin, jotta niiden reologiset ominaisuudet saadaan pysymään mahdollisimman hyvinä, kun niitä käytetään porauksessa.

Onkin osoittautunut suotavaksi säädellä porauslietteiden viskositeettia käyttäjän haluamaan arvoon joko pitämällä se arvossa, joka on lähellä sen lähtöarvoa, tai palauttamalla se tähän lähtöarvoon, kun se on noussut liiaksi käytön aikana.

Alan kirjallisuudessa kuvatut ja aikaisemmin käytetyt nesteytysaineet ovat alkuperältään erilaisia ja monenlaisia.

Fosfaatit tai polyfosfaatit, jotka toimivat nesteyttäjinä porauslietteessä, aikaansaavat kolloidisen saven deflokuloitumisen, jolloin voidaan käyttää tiheämpää ja vähemmän viskoosia lietettä, suodoksen samalla pienentyessä jossakin määrin. Kuitenkin, ja tämä onkin suuri haitta, fosfaatit ja polyfosfaatit eivät yleensä ole stabiileja edes matalassa lämpötilassa, kuten esimerkiksi 50°C:ssa, ja tällöin seurauksena on niiden stabiloivan vaikutuksen väheneminen tai jopa kokonaan häviäminen.

Samoin vesipitoisissa porausnesteissä käytetyn ligniinin tiedetään säätelevän näiden nesteiden tiksotropiaa; mutta epäpuhtauksien, kuten NaCl:n tai CaSO₄:n, joutuminen nesteeseen porauksen aikana saostaa sen vähitellen, jolloin se käy tehottomaksi.

Edellä mainittujen haittojen vuoksi on porausnesteissä käytetty kalsiumin, natriumin, raudan, kromin tai sekä raudan että kromin suoloina olevia lignosulfaatteja nesteyttäjänä

eli aineena, joka stabiloi viskositeetin käyttäjän halumaan arvoon. Mutta yleisesti tunnettua on, että natrium- ja kalsiumlignosulfaattit täyttävät huonosti viskositeetin stabiloimistehtävän ja että kromilignosulfaattit tai ne korvanneet rauta-kromilignosulfaattit ovat huomattavia ympäristöä saastuttavia tekijöitä, jolloin niiden käyttöä on syytä vähentää, vaikka nämä stabilointiaineet kuuluvat tällä hetkellä parhaimpiin, sillä ne pysyvät riittävän tehokkaina jopa porausreiän pohjalla esiintyvissä noin 150°C:n lämpötiloissa.

Muitakin kemiallisia lisäaineita on alan kirjallisuudessa ehdotettu erikoistehtävien täyttämiseksi porausnesteissä. Niinpä US-patentissa 3 730 900 ehdotetaan maleiinihapon anhydridin ja styreenisulfonihapon sekapolymeerin käyttämistä kolloidisena stabilointiaineena. Mutta vaikka tämä kolloidinen stabilointiaine näyttääkin vaikuttavan mielenkiintoisesti porausnesteisiin, sen synteysi, jossa tarvitaan eri vaiheita liuottimessa, tekee siitä teollisessa mittakaavassa vaikeasti saatavan.

Muita polymeerejä tai sekapolymeerejä, joilla on pieni molekyyllipaino ja jotka sisältävät hydroksaami- tai tiohydroksaamiryhmiä, ehdotetaan FR-patentissa 2 476 113 dispergointiaineiksi, ne kun adsorboituvat savihiukkasiin. Mutta tällaisen aineen suurena haittana on se, että se on tehokas vain erittäin korkeissa lämpötiloissa.

Lopuksi vielä julkaisussa "Journal of Petroleum Technology", kesäkuu 1980, julkaistussa artikkelissa "High Temperature stabilization of drilling fluids with a low molecular weight polymer" mainitaan, että polyakryylihappojen alkalisuolat eivät ole tehokkaita nesteyttäjinä elektrolyyttejä sisältävissä väliaineissa, koska ne ovat aivan liian herkkiä maa-alkali-ioneille, joita epäpuhtauksien mukaantulon vuoksi porauslietteissä on läsnä.

Alan kirjallisuudessa ehdotetaan siis ammattilaiselle liuoksia, jotka eivät ole täysin tyydyttäviä, sillä niissä ehdotetut nesteytysaineet tuottavat usein pettymyksen. Niiden vaikutus nimittäin heikkenee joko haitallisten mineraaliyhdisteiden, kuten esimerkiksi NaCl:n tai CaSO_4 :n, läsnäolon vuoksi tai porausreiän lämpötilan muuttumisen vuoksi tai vielä koska ne käyvät tehottomiksi tai niiden vaikutus estyy täysin, kun ne joutuvat porausnesteeseen, jonka vesifaasi on suolainen, tai vielä koska ne voivat saastuttaa ympäristöä.

Edellä mainittujen haittojen vuoksi hakija on tutkimuksiaan jatkaessan keksinyt ja kehittänyt nesteytysaineen, joka on saastuttamaton ja erittäin tehokas kaikissa käyttölämpötiloissa sekä kevyissä lietteissä että raskaissa lietteissä.

Keksinnön mukainen nesteytys- eli dispergointiaine, joka kuuluu reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältäviin polymeereihin ja/tai sekapolymeereihin ja joka on tarkoitettu suolaiseen tai makeaan veteen perustuvia porauslietteitä varten, on tunnettu siitä, että lietteen reologisten ominaisuuksien säilyttämiseksi jopa erittäin syvissä porausrei'issä vallitsevissa äärimmäisissä lämpötila- ja paineolosuhteissa dispergointiaine on jokin reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältävän polymeerin ja/tai sekapolymeerin, jonka ominaisviskositeetti on korkeintaan 9, mielellään 0,2-3,0 ja mieluiten 0,3-1,5, suola, jonka ainakin yhden suolanmuodostuskationin muodostaa metalli, joka on alumiini, magnesium, mangaani, sinkki tai kupari, joiden metallien elektronegatiivisuus Paulingin asteikon mukaan on korkeampi kuin 1.

Tähän asti ja kuten tunnetun kirjallisuuden asiakirjat osoittavat, porauslietteitä varten tarkoitettuihin dispergointi- eli nesteytysaineisiin liittyvät tutkimukset ovat koskeneet orgaanisten molekyylien parantamista, jotka molekyylit ovat reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältävien polymeerien ja/-

tai sekapolymeerien tyyppiä ja jotka on neutraloitu tavallisimmilla aineilla, koska ne ovat helpoimmin käytettäviä, kuten esimerkiksi natriumhydroksidilla, kaliumhydroksidilla tai ammoniakilla.

Lisäksi, kuten jo mainittiin, alan kirjallisuudessa on kuvattu moniarvoisten kationien, kuten esimerkiksi Ca^{2+} , Mg^{2+} , haitallista vaikutusta pienen molekyyllipainon omaavien alkalipolymeerien, joita käytetään vesipitoisten porauslietteiden nesteyttäjinä, tehokkuuteen.

Olemme nyt tutkimuksissa osoittaneet, että kationin, jota käytetään polymeerien ja/tai sekapolymeerien reaktiokykyisten happoryhmien suolanmuodostajana, laadulla on perustavaa laatua oleva merkitys nesteytysvaikutuksen aikaansaamisessa porauslietteissä, tämän vaikutuksen ollessa sitä voimakkaampi mitä korkeampi on suolanmuodostusmetallin elektronegatiivisuus. Tämä ilmiö päti myös alan kirjallisuudessa haitallisuudestaan tunnettujen moniarvoisten kationien, kuten kalsiumin, magnesiumin, mangaanin, osalta eli metallien, jotka tunnetaan siitä, että ne aiheuttavat muutoksen käsiteltävänä olevan väliaineen tilassa.

On myös osoitettu, että kationin, joka vastaa metallia, jonka elektronegatiivisuus on korkeampi kuin 1, vaikutus on sitä selvempi, mitä korkeampi on käytetyn lietteen tiheys, riippumatta siitä, mitä paksunnosainetta, kuten esimerkiksi kalsiumkarbonaattia, bariumsulfaattia jne., käytetään.

Porauslietteitä varten tarkoitettuihin klassillisiin nesteytysaineisiin liittyvän tunnetun kirjallisuuden ja tällä alalla suorittamiemme tutkimusten kokeellisten tulosten vertaileva analyysi vahvistaa, että polymeeri ja/tai sekapolymeeri on vain yksi nesteytysaineen komponentti, toisen komponentin, joka vahvistaa perusteellisesti nesteytysvaikutusta, ollessa ainakin yksi kationi, joka vastaa jotakin metallia, jonka

elektronegatiivisuus on korkeampi kuin 1, tämän nesteyttävän vaikutuksen ollessa sitä hallitsevampi, mitä korkeampi mainitun komponentin elektronegatiivisuus on.

Olemme tällöin havainneet, että keksinnön mukaisen vaikuttavan nesteytysaineen kantajina toimivilla polymeereillä ja/tai sekapolymeereillä tulee olla happoluonne eli että niiden tulee sisältää ainakin yksi reaktiokykyinen happoryhmä, kiuten esimerkiksi karboksyyli-, hydroksaami-, rikki-, sulfoni-, fosfori- tai fosfonityyppinen happoryhmä.

Polymeerit ja/tai sekapolymeerit, joita on tarkoitus käyttää keksinnön yhteydessä, on saatu polymeroimalla ainakin yhtä monomeereista tai sekamonomeereista, joissa on reaktiokykyisiä happoryhmiä tai jotka saattavat synnyttää tällaisia ryhmiä, kuten esimerkiksi akryyli- ja/tai metakryyli-, itakoni, krotoni-, fumaarihappo, maleiinihapon anhydridi tai myös isokrotonihappo, akoniitti-, mesakoni-, sinappi-, undekyleeni-, angelika-, hydroksiakryylihappo, akroleiini, vinyylisulfonihappo, akryyliamidi-alkyyilisulfonihappo, alkyleeniglykoliakrylaattien ja/tai -metakrylaattien rikkiesterit ja/tai fosforiesterit, mahdollisesti akryyliamidiin liittyneinä, akryylinitriili, akryyli- ja metakryylihappojen esterit ja erityisesti dimetyyliaminoetyylimetakrylaatti, vinyylipyrrolidoni ja vinyylika-prolaktaami, etyleeni, propyleeni, isobutyleeni, di-isobutyleeni, vinyyliasetaatti, styreeni, alfametyylistyreeni, metyy-livinyyliketoni.

Polymeerit ja/tai sekapolymeerit, joita käytetään metallia, jonka elektronegatiivisuus on korkeampi kuin 1, vastaavan kationin kantajana, saadaan polymeroimalla tai sekapolymeroimalla alan ammattilaisen hyvin tuntemien käynnistäjien ja säätelijöiden läsnäollessa edellä mainittuja monomeereja tunnetuin menetelmin vesi-, alkoholi-, hydroalkoholi-, aromaattisessa tai alifaattisessa väliaineessa.

Polymerointiväliaineena voi siis olla vesi, metanoli, etanoli, propanoli, isopropanoli, butanolit, dimetyyliformamidi, dimetyylisulfoksidi, tetrahydrofuraani, asetoni, metyylietyylike-toni, etyyliasetaatti, butyyliasetaatti, heksaani, heptaani, bentseeni, tolueeni, ksyleeni, merkaptetaanoli, tertiododekyy-limerkaptaani, tioglykoliesterit, n-dodekyyliimerkaptaani, etikka-, viini-, maito-, sitruuna-, glukoni-, glukonihep-tonihappo, 2-merkaptopropionihappo, tiodietanoli, hiilitetra-kloridi, kloroformi, metyleenikloridi, metyylikloridi, mono-propyleeniglykolin tai etyleeniglykolin esterit ja/tai eette-rit.

Happopolymeerien ja/tai sekapolymeerien, jotka on tarkoitettu käytettäväksi keksinnön mukaisen vaikuttavan kationiaineen kantajana, ominaisviskositeetti on korkeintaan 9. Mutta saat-taa olla toivottavaa, että mainitut polymeerit ja/tai sekapo-lymeerit valitaan ominaisviskositeettialueelta 0,2-3 ja jopa mieluiten alueelta 0,3-1,5.

Kun polymeroituminen on päättynyt, liuoksena oleva polymeraat-ti muutetaan ainakin osaksi suolaksi käyttämällä ainakin yhtä suolanmuodostusainetta, jonka kationina on keksinnön mukaises-ti alumiini, magnesium, mangaani, sinkki tai kupari, joiden elektronegatiivisuus on korkeampi kuin 1.

Polymeerien ja/tai sekapolymeerien happoryhmien ainakin osittainen suolaksimuuttaminen voidaan aikaansaada myös yhdis-tämällä edellä mainittuja kationeja.

Mainittujen polymeerien ja/tai sekapolymeerien happoryhmien suolaksimuuttamisaste ainakin yhdellä edellä mainitulla katio-nilla on mielellään vähintään 5 %, mutta mieluiten 20-80 %.

On ilmeistä ja hakija onkin tarkistanut sen, että happoryhmien osittainen suolaksimuuttamisen aste voidaan saada aikaan myös

sekoittamalla sopivia määriä täysin suolaksi muutettuja ja täysin happamia polymeerejä ja/tai sekapolymeerejä.

Käytännössä polymeroinnista saatava nestefaasi, joka sisältää akryylipolymeerit ja/tai -sekapolymeerit, jotka on osaksi muutettu suolaksi, voidaan käyttää tässä muodossaan porauslietteiden nesteytysaineena, mutta sitä voidaan myös käsitellä millä tahansa tunentulla tavalla tämän faasin eliminoimiseksi ja osaksi suolaksi muuttuneiden polymeerien ja/tai sekapolymeerien erottamiseksi jauheena, jota voidaan käyttää tässä toisessa muodossa nesteytysaineena.

Keksinnössä käytettyjen polymeerien ja/tai sekapolymeerien ominaisviskositeetti, jota symboloi merkki " η " omin, määritetään seuraavalla tavalla:

Valmistetaan polymeeri- ja/tai sekapolymeeriliuos, joka on muutettu 100 % suolaksi (suolaksimuuttamisaste = 1) natriumhydroksidilla mittausta varten, liuottamalla 50 g kuivaa polymeeriä ja/tai sekapolymeeriä litraan tislattua vettä, joka sisältää 650 g NaCl:a. Sitten mitataan kapillaariviskosimetrillä, joka on sijoitettu kylpyyn, jonka lämpötila on säädetty 25°C:een, annetun tilavuusmäärän edellä mainittua alkalisen akryylipolymeerin ja/tai sekapolymeerin sisältävää liuosta, virtausaika sekä saman tilavuusmäärän

natriumkloridin vesiliuosta, joka ei sisällä mainittua polymeeriä ja/tai sekapolymeeriä, virtausaika. Tällöin voidaan ominaisviskositeetti η_{omin} määrittää seuraavalla yhtälöllä:

$$\eta_{\text{omin}} = \frac{\frac{\text{(polymeeriliuoksen virtausaika)}}{\text{(NaCl-liuoksen virtausaika)}}}{\text{NaCl-liuoksen virtausaika}}$$

Kapillaariputki valitaan yleensä siten, että NaCl-liuoksen, joka ei sisällä polymeeriä ja/tai sekapolymeeriä, virtausaika on noin 90-100 sekuntia, jolloin ominaisviskositeettiarvot saadaan erittäin tarkasti mitatuiksi.

Keksinnön ala ja sen edullisuus selviävät parhaiten seuraavista esimerkeistä 1-11.

Esimerkeissä 2-7 hakija on tehnyt kokeet äärimmäisen vaikeiksi käyttämällä erittäin viskooseja lietteitä, jotka ovat epätavallisia poraustyömailla, osoittaakseen selvästi tehokkaiden (keksinnön mukaisten) nesteytysaineiden ja sellaisten (tunnetun tekniikan mukaisten), jotka eivät ole tehokkaita, kun lietteet paksunevat, erot.

Esimerkki 1

Tämä esimerkki kuvaa tunnettuun tekniikkaan kuuluvien ja eräällä alan ammattilaisen hyvin tuntemista radikaalimekanismin mukaan suoritettavista polymerointimenetelmistä valmistettujen happohomopolymeerien ja -sekapolymeerien valmistusta vesi-, hydroalkoholi- tai liuotinväliaineessa alan ammattilaisen hyvin tuntemien katalyyttijärjestelmien (peroksidien, per-suolojen) ja siirtäjäaineiden (alkoholien, merkaptaanien) läsnäollessa.

Kaikki nämä polymeerit (merkitty numeroilla 1-7) ja kopolymeerit (merkitty numeroilla 8-25), jotka valmistetaan

polymeroimalla tai ovat kaupan (merkitty numeroilla 26-27: Alcomer 75L, jota myy Allied Colloids) ja jotka liuotettiin veteen 41 %:n kuiva-ainepitoisuuksina, muutettiin kokonaan tai osittain suolaksi porauslietteissä suolanmuodostusaineilla, joiden kationi vastasi metallia, jonka elektronegatiivisuus oli korkeintaan 0,9 tunnetun tekniikan mukaisissa tapauksissa ja keksinnön mukaisesti korkeampi kuin 1, sisältyen laajaan elektronegatiivisuusalueeseen 1,0-2,0, Paulingin taulukoiden mukaan, joita on julkaistu esimerkiksi teoksissa:

-D.H. Andrews ja R.J. Kokes: Notions Fondamentales de Chimie, julkaisija DUNOD Université, 1968 (taulukko V - sivu 111).

- Sargent-Welch Scientific Company, 4647 West-Foster Avenue, Chicago, Illinois, 60630.

- M. Bernard ja F. Busnot: Usuel de Chimie Générale et Minérale, julkaisija DUNOD, 1984 (sivut 98-99).

Samoin polymeerien ominaisviskositeetit määritettiin systemaattisesti edellä selostetulla menetelmällä.

Seuraavassa taulukossa I luetellaan eri nesteytysaineet, joita käytettiin muissa esimerkeissä keksinnön havainnollistamiseksi ja ennen kaikkea sen vertailemiseksi tunnettuun tekniikkaan.

Tässä taulukossa reaktiokykyiset happoryhmät, jotka eivät ole muuttuneet suoloiksi valmistuksen aikana, muuttuvat niiksi myöhemmin porauslietteessä läsnäolevan natriumhydroksidin vaikutuksesta.

Taulukko I

Nestey- tysaine N:O	Polymeerin kemiallinen koostumus	Ominais- viskosi- teetti	Suolanmuodostusaine			Tunnettu tekniikka (TT) Keksintö (KEKS)
			Laatu	Metallin elektro- negatiivisuus Paulingin mukaan	Suolaksi- muuttumis- aste	
1		0,56	NaOH	0,9	100 %	TT
2		0,56	NaOH	0,9	60 %	TT
3	Polyakryyli- happo	0,56	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	20 %	KEKS
4		0,56	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	40 %	KEKS
5		0,56	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS
6		0,80	NaOH	0,9	60 %	TT
7		0,80	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS
8	Sekapolymeerin koostumus paino-%:	0,72	NaOH	0,9	60 %	TT
9	Akryylihappo 70 % Akryyliamidi 30 %	0,72	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS
10		0,70	NaOH	0,9	100 %	TT
11		0,70	NaOH	0,9	60 %	TT
12		0,70	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS
13		0,70	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	80 %	KEKS
14		0,70	Mg(OH) ₂ /Ca(OH) ₂	(1,2 - 1,3)/1,0	60 %/40 %	KEKS
15	Sekapolymeerin koostumus paino-%:	0,70	Mg(OH) ₂ /NaOH	(1,2 - 1,3)/0,9	60 %/40 %	KEKS
16	Akryylihappo 65 %	0,39	NaOH	0,9	60 %	TT
17	Akryyliamidi 15 %	0,39	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS
18	Etyleeniglykoli-	1,41	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS
19	metakrylaatin	0,70	KOH	0,8	60 %	TT
20	fosfori-	0,70	Ba(OH) ₂	0,9	60 %	TT
21	esteri	20 %	LiOH	1,0	60 %	TT
22		0,70	Ca(OH) ₂	1,0	60 %	TT
23		0,70	MnO	1,5	60 %	KEKS
24		0,70	Zn(OH) ₂	1,6	60 %	KEKS
25		0,70	Cu(OH) ₂	1,9 - 2,0	60 %	KEKS
26	Alcomer 75 L myy: Allied Colloids	0,51	ei tiedetä	-----	100 %	TT
27	muunnettu Alco- mer 75 L	0,51	Mg(OH) ₂	1,2 - 1,3	60 %	KEKS

Esimerkki 2

Tämä esimerkki kuvaa keksinnön mukaisten nesteytysaineiden vaikutusta tunnetun tekniikan mukaisiin aineisiin verrattuna, kun ne liitettiin porauslietteeseen, jonka vesifaasi oli merivettä ja joka valmistettiin laboratoriossa menettelytavalla, joka käsitti seuraavat vaiheet A - H, lähtöpolymeerin ollessa polyakryylihappo.

Vaihe A:

Valmistettiin perusliete seuraavalla tavalla panemalla 500 ml merivettä (Välimerestä) Hamilton Beach -maljaan, sitten lisättiin 1,5 g (eli 3 g/l) Na_2CO_3 :a, sitten 12,5 g (eli 25 g/l) erästä bentoniittia (K) (saanto 18-20 m^3/t standardin OCMA, DFCP n:o 4, 1973 mukaan mitattuna) jatkaen sekoitusta Hamilton Beach -laitteessa nopeudella "Low" 10 minuutin ajan.

Sitten lisättiin 50 g (eli 100 g/l) erästä attapulgiittia (L) (saanto 14-15 m^3/t standardin OCMA, DFCP n:o 1, 1973 mukaan mitattuna) pitäen yllä sekoitusta 15 minuutin ajan.

Sen jälkeen lisättiin sekoittaen 3,5 g (eli 7 g/l) erästä karboksimeetyyliselluloosaa (alhaisen viskositeetin omaavaa teknistä CMC:aa, joka vastaa standardia OCMA, DFCP n:o 2, 1980) pitäen yllä sekoitusta 15 minuutin ajan.

Lopuksi lisättiin 60 g (eli 120 g/l) erästä täytesavea (M), jolla on alhainen paisumiskyky (saanto 8-9 m^3/t standardin OCMA, DCFP n:o 4, 1973 mukaan mitattuna) ja sekoitusta jatkettiin 45 minuutin ajan.

Koko valmistuksen ajan pH pidettiin arvossa 9,5 50-prosenttisella natriumhydroksidiliuoksella.

Tämä valmistusmenetelmä toistettiin useita kertoja, sitten sekoitettiin tällä tavoin valmistetut eri lietteet, jotta saatiin homogeeninen neste, joka muodosti 24 tunnin

lepoajan jälkeen huoneenlämpötilassa vaiheissa B - H käsitellyn peruslietteen.

Homogeenisella peruslietteellä oli seuraavat reologiset ominaisuudet:

Näennäinen viskositeetti:	NV	:	97
Plastinen viskositeetti:	PV	:	41
Juoksevuusraja:	JR	:	112
Jähmettymisluku 0/10	JL 0/10	:	152/170.

Kaikki nämä ominaisuudet, jotka alan ammattilainen hyvin tuntee ja jotka on selitetty tarkasti teoksessa "Manuel de Rhéologie des fluides de forage et laitiers de ciment", Edition Technip, 1979, mitattiin FANN 35 -viskosimetrillä 20°C:ssa.

Vaihe B:

Peruslietteestä otettuun 500 ml:n erään lisättiin 2,5 ml testattavaa nesteytysainetta, sitten sekoitettiin 10 minuutin ajan Hamilton Beach -sekoittimella, joka oli säädetty asentoon "Low".

Sitten pH säädettiin arvoon 9,5 ja sen jälkeen mitattiin tämän uuden lietteen reologiset ominaisuudet.

Vaihe C:

Vaiheessa B saatu nesteytetty liete pantiin vanhentumaan 16 tunniksi 150°C:een kiertouuniin.

Jäähdyttämisen jälkeen pH säädettiin arvoon 9,5, sitten mitattiin lietteen ominaisuudet.

Vaihe D:

Tätä vaihetta nimitetään lietteen "barytoinniksi". Tätä varten otettiin vaiheessa C valmistetusta lietteestä 500 ml:n erä ja siihen lisättiin 400 g (eli 800 g/l) bariumsul-

faattia, joka vastasi standardia OCMA. DFCP n:o 3, helmikuu 1963. Tiheys oli barytoinnin jälkeen 1,65.

Sekoitettiin 30 minuutin ajan Halmilton Beach -sekoittimella, joka oli säädetty asentoon "Low" ja pH säädettiin arvoon 9,5.

Näin saatiin tiheyteen 1,65 paksunnettu liete, jonka ominaisuudet mitattiin.

Vaihe E:

Vaiheessa D paksunnettua lietettä vanhennettiin 120°C:ssa 16 tunnin ajan kiertouunissa.

Jäähdytyksen jälkeen pH säädettiin arvoon 9,5 ja sen jälkeen tämän uuden lietteen ominaisuudet mitattiin.

Vaihe F:

Vaiheessa E vanhenneetusta lietteestä otettiin 500 ml:n erä ja siihen lisättiin 2,5 ml (eli 5 l/m³) testattavaa nesteytysainetta, sitten sekoitettiin 10 minuutin ajan Halmilton Beach -sekoittimella, joka oli säädetty asentoon "Low".

Sitten säädettiin pH arvoon 9,5 ja mitattiin lietteen ominaisuudet.

Vaihe G:

Vaiheesta F saatuun lietteeseen lisättiin uudestaan samoissa olosuhteissa 5 l/m³ testattavaa nesteytysainetta.

Vaihe H:

Vaiheen G lietteeseen lisättiin viimeisen kerran 5 l/m³ testattavaa nesteytysainetta samoissa olosuhteissa kuin vaiheessa F.

Prosessi toistettiin yhtä monta kertaa kuin testattiin nesteytysaineita, kuuluivatpa ne sitten tunnetun tekniikan

piiriin tai keksinnön alaan.

Kaikki nesteytysaineisiin 1-7 liittyvät tulokset on koottu seuraavaan taulukkoon II:

Taulukko II

Nesteytysaine
n:o

Reologia	1	2	3	4	5	6	7
	TT	TT	KEKS	KEKS	KEKS	TT	KEKS
Vai- Perusliete he + B 5 l/m ³ nest.ainetta JL O/10	42 24 36 26/137	44 24 40 32/140	40 24 32 25/119	40 23 34 26/130	40 23 34 26/121	43 23 40 32/125	40 22 36 25/110
Vai- Vaihe B he + C 16h - 150°C JL O/10	32 14 36 21/70	32 14 36 20/65	30 13 34 20/70	29 13 32 19/71	29 15 28 19/67	32 15 34 18/95	28 11 34 23/95
Vai- Vaihe C he + D baryytti tiheys 1,65 JL O/10	112 53 118 104/149	108 59 98 84/123	112 49 126 108/148	96 42 108 89/126	100 46 108 95/135	120 53 134 120/170	99 36 126 111/146
Vai- Vaihe D he + E 16h - 120°C JL O/10	103 42 122 105/146	108 47 122 70/110	111 46 130 47/157	97 38 118 96/131	98 43 110 98/143	118 47 142 110/150	89 31 116 100/130
Vai- Vaihe E he + F 5 l/m ³ nest.ainetta JL O/10	103 40 126 105/145	100 38 124 69/105	97 37 120 100/135	85 35 100 77/111	82 35 94 75/112	116 45 142 98/132	61 25 72 51/98
Vai- Vaihe F he + G 5 l/m ³ nest.ainetta JL O/10	110 44 132 114/153	112 45 134 68/105	95 37 116 97/127	79 33 92 69/102	76 32 88 72/110	112 45 134 77/125	56 23 66 45/93
Vai- Vaihe G he + H 5 l/m ³ nest.ainetta JL O/10	114 45 138 120/155	116 46 140 78/106	92 35 114 93/125	79 32 94 70/101	73 33 80 66/105	112 45 134 75/135	55 24 62 41/94

Taulukosta näkyy, että polyakryylihappojen natriumsuolat eivät ole porauslietteiden nesteyttäjiä, kun ne paksunnetaan, kun taas nämä samat polymeerit magnesiumilla suolaksi muutettuina johtavat näennäistä viskositeettia NV, juoksevuusrajaa JR ja jähmettymislukua JL koskevien arvojen huomattavaan pienenemiseen.

Esimerkki 3

Tässä esimerkissä vertaillaan keksinnön mukaisen nesteytysaineen, joka muodostuu akryylihapon (70 %) ja akryyliamidin (30 %) sekapolymeeristä, jonka reaktiokykyiset happoryhmät on muutettu suoloiksi magnesiumilla, jonka elektronegatiivisuus on 1,2, ja tunnetun tekniikan mukaisen nesteytysaineen, joka muodostuu samasta polymeeristä, jonka happoryhmistä 60 % on muutettu suolaksi natriumilla, jonka elektronegatiivisuus on 0,9, nesteyttävää vaikutusta porauslietteeseen, jonka vesifaasi on merivettä.

Tätä varten valmistettiin ensiksi laboratoriossa porausliete esimerkissä 2 kuvatulla menettelytavalla eli käyttäen vaihetta A.

Vaiheen A jälkeen homogeenisen peruslietteen reologiset ominaisuudet olivat seuraavat:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	122
Plastinen viskositeetti:	PV:	47
Juoksevuusraja:	JR:	150
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	120/146.

Sitten tästä peruslietteestä otettiin kaksi 500 ml:n näytettä, jotka käsiteltiin kumpikin vaiheiden B - H mukaan tunnetun tekniikan mukaisen nesteytysaineen (nesteytysaine 8) ja keksinnön mukaisen nesteytysaineen (nesteytysaine 9) läsnäollessa.

Kaikki näihin porauslietteisiin liittyvät tulokset on merkitty seuraavaan taulukkoon III:

Taulukko III

Nesteytysaine			8	9
n:o				
Reologia			TT	KEKS
Vai- he B	Perusliete	NV	53	51
	+	PV	22	30
	5 l/m ³	JR	62	42
	nest.ainetta	JL 0/10	70/105	34/166
Vai- he C	Vaihe B	NV	29	27
	+	PV	13	10
	16h - 150°C	JR	32	34
		JL 0/10	21/92	22/76
Vai- he D	Vaihe C	NV	92	97
	+	PV	35	42
	baryytti	JR	114	110
	tiheys 1,65	JL 0/10	117/174	99/134
Vai- he E	Vaihe D	NV	104	92
	+	PV	42	36
	16h - 120°C	JR	124	112
		JL 0/10	123/193	91/125
Vai- he F	Vaihe E	NV	102	84
	+	PV	35	33
	5 l/m ³	JR	134	102
	nest.ainetta	JL 0/10	130/184	86/115
Vai- he G	Vaihe F	NV	104	79
	+	PV	30	30
	5 l/m ³	JR	148	98
	nest.ainetta	JL 0/10	146/172	80/109
Vai- he H	Vaihe G	NV	112	80
	+	PV	39	32
	5 l/m ³	JR	146	96
	nest.ainetta	JL 0/10	160/182	83/112

Tästä taulukosta näkyy, että samalla määrällä nesteytysainetta porauslietteen, joka sisältää keksinnön mukaista nesteytysainetta, reologinen käyttäytyminen on paljon parempi kuin lietteen, johon on lisätty tunnetun tekniikan mukaista nesteytysainetta.

Esimerkki 4

Tämä esimerkki havainnollistaa keksinnön mukaisen aineen nesteytysvaikutusta, kun sitä lisätään porauslietteeseen, jonka vesifaasi on merivettä.

Tätä varten valmistettiin ensin laboratoriossa porausliete, niin sanottu perusliete, esimerkin 2 mukaisella tavalla eli käyttäen vaihetta A.

Tämän vaiheen päättyessä lietteen reologiset ominaisuudet olivat seuraavat:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	98
Plastinen viskositeetti:	PV:	45
Juoksevuusraja:	JR:	106
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	147/169.

Sitten tästä peruslietteestä otettiin yhdeksän 500 ml:n suuruista näytettä, joista kullekin suoritettiin vaiheet B - H esimerkin 2 mukaisella tavalla nesteytysaineen läsnäollessa.

Jokaisena käytettynä nesteytysaineena oli akryylihapon (65 %), akryyliamidin (15 %) ja etyleeniglykolimetakrylaatin fosforiesterin (20 %) sekapolymeeri, jonka reaktiokykyiset happoryhmät muutettiin osaksi tai kokonaan suolaksi:

- natriumilla (nesteytysaineet 10, 11 ja 16), jolloin saatiin tunnetun tekniikan mukainen aine,
- metallilla, jonka elektronegatiivisuus oli korkeampi kuin 1 (nesteytysaineet 12, 13, 14, 15, 17 ja 18), jolloin saatiin keksinnön mukainen aine.

Kaikki näihin porauslietteisiin liittyvät tulokset esitetään seuraavassa taulukossa IV:

Taulukko IV

Nesteytysaine		n:o											
Reologia		10	11	12	13	14	15	16	17	18			
		TT	TT	KEKS	KEKS	KEKS	KEKS	TT	KEKS	KEKS			
Vaihe + Perusliete	NV	45	48	43	43	43	43	60	46	52			
B 5 l/m ³	PV	29	28	27	26	27	27	32	27	27			
nest.ainetta	JR	32	40	32	34	32	32	56	38	50			
	JL O/10	30/121	88/112	21/134	21/130	50/120	54/126	46/198	30/184	35/192			
Vaihe + Vaihe B	NV	26	26	24	24	24	26	39	28	28			
C 16h - 150°C	PV	12	12	12	13	14	13	16	15	15			
	JR	28	28	24	22	20	26	46	26	26			
	JL O/10	19/67	19/80	18/75	19/82	18/72	18/75	25/82	20/61	17/73			
Vaihe + Vaihe C	NV	93	90	87	87	81	88	129	127	99			
D baryytti	PV	40	41	44	43	39	40	65	63	52			
tiheys 1,65	JR	106	98	86	83	84	96	128	128	94			
	JL O/10	92/132	84/123	83/130	82/126	97/129	96/130	154/206	133/182	82/145			
Vaihe + Vaihe D	NV	96	81	80	81	76	89	138	122	82			
E 16h - 120°C	PV	40	32	38	38	34	36	65	58	40			
	JR	112	98	84	86	84	106	146	128	84			
	JL O/10	97/147	75/111	68/126	66/124	91/120	93/124	150/185	125/170	28/129			
Vaihe + Vaihe E	NV	80	72	70	72	65	72	117	96	76			
F 5 l/m ³	PV	32	28	35	36	30	32	48	44	38			
nest.ainetta	JR	96	88	70	72	70	80	138	104	76			
	JL O/10	78/129	69/103	49/115	50/120	70/102	55/115	110/172	97/145	65/111			
Vaihe + Vaihe F	NV	82	73	69	68	62	72	123	82	75			
G 5 l/m ³	PV	34	28	36	36	32	34	52	36	39			
nest.ainetta	JR	96	90	66	64	60	76	142	92	72			
	JL O/10	86/125	68/105	45/109	45/100	45/102	51/106	118/176	73/126	53/109			
Vaihe + Vaihe G	NV	80	79	68	68	61	67	122	80	78			
H 5 l/m ³	PV	33	32	37	37	33	34	50	38	42			
nest.ainetta	JR	94	94	62	62	56	66	144	84	72			
	JL O/10	80/125	78/105	45/107	44/100	40/97	47/102	124/170	64/126	46/109			

Tämä taulukko vahvistaa, että samalla nesteytysainemäärällä porauslietteen, joka sisältää keksinnön mukaista nesteytysainetta, reologinen käyttäytyminen on paljon parempi kuin lietteen, johon on lisätty tunnetun tekniikan mukaista nesteytysainetta.

Mutta tästä taulukosta näkyy myös, että keksinnön mukaisen nesteytysaineen nesteyttävä vaikutus porauslietteissä on sitä voimakkaampi, mitä korkeampi on suolanmuodostusmetallin elektronegatiivisuus, jopa moniarvoisten kationien yhteydessä, kuten magnesiumin, joka tiedetään erityisen haitalliseksi tunnetun tekniikan mukaisten porauslietteiden yhteydessä.

Esimerkki 5

Tämä esimerkki havainnollistaa keksinnön mukaisen aineen nesteytysvaikutusta, kun sitä lisätään porauslietteeseen, jonka vesifaasi on merivettä, verrattuna tunnetun tekniikan piiriin kuuluvan nesteytysaineen vaikutukseen.

Tunnetun tekniikan mukainen nesteytysaine (26 taulukossa I) on alkalinen akryylisekapolymeeri, jota myy Allied Colloids tavaramerkillä ALCOMER 75 L.

Keksinnön mukainen nesteytysaine (27 taulukossa I) on sama alkalinen akryylisekapolymeeri ALCOMER 75 L, jonka haki on muuntanut poistamalla alkalisen kationin kationinvaihtohartsilla ja sitten muuttamalla happosekapolymeerin magnesiumsuolaksi, jonka elektronegatiivisuus on 1,2 - 1,3.

Tätä varten valmistettiin laboratoriossa porausliete esimerkissä 2 kuvattua menettelytapaa käyttäen eli vaiheen A mukaan.

Vaiheen A päättyessä homogeenisen porauslietteen reologiset ominaisuudet olivat seuraavat:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	73
Plastinen viskositeetti:	PV:	27
Juoksevuusraja:	JR:	92
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	71/93.

Sitten tästä peruslietteestä otettiin kaksi 500 ml:n erää, jotka kumpikin käsiteltiin vaiheiden B - H mukaan tunnetun tekniikan mukaisen nesteytysaineen (nesteytysaine 26) ja keksinnön mukaisen nesteytysaineen (nesteytysaine 27) läsnäollessa.

Kaikki näihin kahteen porauslietteeseen liittyvät tulokset on merkitty seuraavaan taulukkoon V:

Taulukko V

Nesteytysaine			26	27
n:o				
Reologia			TT	KEKS
Vai- he B	Perusliete	NV	32	30
	+	PV	17	18
	5 l/m ³	JR	30	24
	nest.ainetta	JL 0/10	19/96	20/83
Vai- he C	Vaihe B	NV	34	27
	+	PV	9	12
	16h - 150°C	JR	50	30
		JL 0/10	28/62	19/64
Vai- he D	Vaihe C	NV	85	68
	+	PV	30	28
	baryytti	JR	110	80
	tiheys 1,65	JL 0/10	91/121	54/101
Vai- he E	Vaihe D	NV	99	75
	+	PV	36	26
	16h - 120°C	JR	126	98
		JL 0/10	108/136	72/107
Vai- he F	Vaihe E	NV	89	63
	+	PV	31	25
	5 l/m ³	JR	116	76
	nest.ainetta	JL 0/10	103/128	53/87
Vai- he G	Vaihe F	NV	92	56
	+	PV	32	23
	5 l/m ³	JR	120	66
	nest.ainetta	JL 0/10	107/127	58/82
Vai- he H	Vaihe G	NV	92	56
	+	PV	29	22
	5 l/m ³	JR	126	68
	nest.ainetta	JL 0/10	108/131	46/84

Taulukosta näkyy, että samalla nesteytysainemäärällä porauslietteen, joka sisältää keksinnön mukaista ainetta, reologinen käyttäytyminen on paljon parempi, vaiheen D jälkeen,

kuin lietteen, johon on lisätty tunnetun tekniikan mukaista nesteytysainetta.

Esimerkki 6

Tämä esimerkki havainnollistaa keksinnön mukaisen aineen nesteyttävää vaikutusta, kun sitä lisätään porauslietteeseen, jonka vesifaasi on makeaa vettä, verrattuna tunnettuun tekniikkaan kuuluvaan nesteytysaineeseen.

Tunnetun tekniikan mukainen nesteytysaine on akryylihappopolymeeri (taulukon I nesteytysaine 2), joka on muutettu suolaksi natriumilla, jonka elektronegatiivisuus on 0,9.

Keksinnön mukainen nesteytysaine on sama akryylihappopolymeeri (nesteytysaine 5), joka on muutettu suolaksi magnesiumilla, jonka elektronegatiivisuus on 1,2 - 1,3.

Näiden nesteytysaineiden vertailua varten valmistettiin ensiksi laboratoriossa porausliete esimerkissä 2 kuvatulla tavalla, mutta menetellen vaihessa A seuraavasti:

Vaihe A:

Porausliete valmistettiin seuraavalla tavalla panemalla 500 ml makeaa vettä (TH 25^o) Hamilton Beach -astiaan, sitten lisättiin 25 g (eli 50 g/l) erästä bentoniittia (K) (saanto 18-20 m³/t standardin OCMA, DFCP n:o 4, 1973 mukaan) jatkaen sekoittamista asennossa "Low" 10 minuutin ajan.

Lisättiin sekoittaen 3,5 g (eli 7 g/l) karboksometyylliselluloosaa (tekniistä CMC:a, jonka viskositeetti on alhainen standardin OCMA, DFCP n:o 2, 1980 mukaan) sekoittaen 15 minuutin ajan.

Lopuksi lisättiin 60 g (eli 120 g/l) erästä heikosti paisuvaa täytesavea (M) (saanto 8-9 m³/t standardin OCMA, CFCP n:o 4, 1973 mukaan mitattuna) ja sekoittamista jatkettiin 45 minuutin ajan.

Koko valmistuksen ajan pH säädettiin arvoon 9,5 50-prosenttisella natriumhydroksidiliuoksella.

Tämä valmistusprosessi toistettiin useaan kertaan, sitten näin valmistetut eri lietteet sekoitettiin, jotta saatiin homogeeninen neste, joka muodosti, 24 tunnin lepoajan jälkeen huoneenlämpötilassa, vaiheissa B - H käsitellyn peruslietteen.

Homogeenisella peruslietteellä oli seuraavat reologiset ominaisuudet:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	131
Plastinen viskositeetti:	PV:	47
Juoksevuusraja:	JR:	168
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	127/215.

Sitten peruslietteestä otettiin kaksi erää, 500 ml kumpikin, ja niitä käsiteltiin vaiheiden B - H mukaan tunnetun tekniikan mukaisen nesteytysaineen (2) ja keksinnön mukaisen nesteytysaineen (5) läsnäollessa.

Kaikki näihin kahteen porauslietteeseen liittyvät tulokset on merkitty seuraavaan taulukkoon VI:

Taulukko VI

Nesteytysaine			2	5
n:o				
Reologia			TT	KEKS
Vai- he B	Perusliete	NV	57	52
	+	PV	36	35
	5 l/m ³	JR	42	34
	nest.ainetta	JL 0/10	16/26	10/25
Vai- he C	Vaihe B	NV	48	28
	+	PV	32	20
	16h - 150°C	JR	32	16
		JL 0/10	10/16	5/9
Vai- he D	Vaihe C	NV	74	50
	+	PV	48	36
	baryytti	JR	52	28
	tiheys 1,65	JL 0/10	16/25	7/13
Vai- he E	Vaihe D	NV	107	67
	+	PV	70	47
	16h - 120°C	JR	74	40
		JL 0/10	22/35	11/19
Vai- he F	Vaihe E	NV	94	62
	+	PV	61	44
	5 l/m ³	JR	66	36
	nest.ainetta	JL 0/10	22/32	12/20
Vai- he G	Vaihe F	NV	92	62
	+	PV	58	42
	5 l/m ³	JR	68	40
	nest.ainetta	JL 0/10	24/35	13/23
Vai- he H	Vaihe G	NV	94	64
	+	PV	57	42
	5 l/m ³	JR	74	44
	nest.ainetta	JL 0/10	27/41	15/27

Tämä taulukko siis vahvistaa, että samalla nesteytysainemäärällä makeaan veteen perustuvan porauslietteen, joka sisältää keksinnön mukaista ainetta, reologinen käyttäytyminen on paljon parempi kuin saman lietteen, johon on lisätty tunnetun tekniikan mukaista nesteytysainetta.

Esimerkki 7

Tämä esimerkki havainnollistaa keksinnön mukaisen aineen nesteyttävää vaikutusta, kun sitä lisätään niin sanottuun raskaaseen porauslietteeseen, jonka vesifaasi on merivettä (Välimerestä otettua) ja paksunnosaineena on kalsiumkarbonaatti (jota myy OMYA-yhtiö tavaramerkillä DURCAL 15).

Tätä varten valmistettiin ensiksi laboratoriossa niin sanottu perusliete esimerkissä 2 kuvatun menetelmän vaiheen A mukaan.

Tämän vaiheen jälkeen peruslietteellä oli seuraavat reologiset ominaisuudet:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	73
Plastinen viskositeetti:	PV:	27
Juoksevuusraja:	JR:	92
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	71/93.

Sitten tästä peruslietteestä otettiin kaksi 500 ml:n erää, joita käsiteltiin sen jälkeen esimerkin 2 menettelytavan vaiheiden B - H mukaan jonkin nesteytysaineen läsnäollessa, muistaen, että vaihe D käsittää tässä esimerkissä CaCO_3 :n lisäämisen esimerkissä 2 käytetyn bariumsulfaatin asemesta, määrän ollessa 260 g CaCO_3 :a, joka vastaa tilavuudeltaan samanlaista panosta kuin bariumsulfaatin. Lietteen tiheys oli 1,40.

Jokaisena nesteytysaineena oli akryylihapon (65 %), akryyliamidin (15 %) ja etyleeniglykolimetakrylaatin fosforiesterin (20 %) sekapolymeeri, jonka reaktiokykyiset happoryhmät oli muutettu osittain suolaksi:

- natriumilla (nesteytysaine 11) eli tunnetun tekniikan mukainen aine,
- magnesiumilla (nesteytysaine 12) eli keksinnön mukainen aine.

Kaikki näihin lietteisiin liittyvät tulokset on merkitty seuraavaan taulukkoon VII:

Taulukko VII

Nesteytysaine n:o			11	12
Reologia			TT	KEKS
Vai- he B	Perusliete	NV	31	29
	+	PV	18	18
	5 l/m ³	JR	26	22
	nest.ainetta	JL 0/10	20/81	16/74
Vai- he C	Vaihe B	NV	26	23
	+	PV	11	12
	16h - 150°C	JR	30	22
		JL 0/10	20/65	16/54
Vai- he D	Vaihe C	NV	67	55
	+	PV	27	23
	baryytti	JR	80	64
	tiheys 1,40	JL 0/10	61/98	43/89
Vai- he E	Vaihe D	NV	75	59
	+	PV	30	24
	16h - 120°C	JR	89	70
		JL 0/10	66/99	44/84
Vai- he F	Vaihe E	NV	69	51
	+	PV	26	22
	5 l/m ³	JR	86	58
	nest.ainetta	JL 0/10	65/95	36/73
Vai- he G	Vaihe F	NV	69	50
	+	PV	25	22
	5 l/m ³	JR	88	56
	nest.ainetta	JL 0/10	65/95	35/79
Vai- he H	Vaihe G	NV	72	49
	+	PV	25	23
	5 l/m ³	JR	94	52
	nest.ainetta	JL 0/10	72/100	33/75

Tämä taulukko vahvistaa, että samalla nesteytysainemäärällä porauslietteen, joka perustuu meriveteen ja jonka paksunnosaineena on kalsiumkarbonaatti ja joka sisältää keksinnön mukaisista ainetta, reologinen käyttäytyminen on paljon parempi kuin saman lietteen, johon on lisätty tunnettuun tekniikkaan kuuluvaa nesteytysainetta.

Esimerkki 8

Kuvion 1 avulla tässä esimerkissä havainnollistetaan vertailevasti työmaaperuslietettä käyttäen parannusta, jonka keksinnön mukaiset nesteytysaineet saavat aikaan, kun niitä käytetään niin sanotuissa raskaissa porauslietteissä, ja siinä osoitetaan kasvava nesteytysvaikutus, joka liittyy metallin, jolla keksinnön mukaan käytettyjen polymeerien ja/tai sekapolymeerien reaktiokykyiset happoryhmät muutetaan suolaksi, elektronegatiivisuuden nousuun.

Merivesiperustainen liete, jota ei ollut barytoitu ja joka ei sisältänyt dispersioainetta, oli peräisin poraustyömaalta ja sitä oli siis käytetty eli se oli kiertänyt porausreissä ja siihen oli tullut mukaan maaperästä itsestään peräisin olevaa savea.

Tämän peruslietteen, jonka tiheys oli 1,12, reologiset ominaisuudet olivat seuraavat:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	22
Plastinen viskositeetti:	PV:	14
Juoksevuusraja:	JR:	16
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	7/24.

Sitten tästä peruslietteestä otettiin yhdeksän näytettä, kukin 500 ml, ja ne käsiteltiin esimerkissä 2 kuvatun menetelmän vaiheilla D - H jonkin nesteytysaineen läsnäollessa; vaiheet A, B ja C jätettiin pois peruslietteen alkuperän vuoksi.

Kaikissa tapauksissa nesteytysaineena käytettiin akryylihapon (65 %), akryyliamidin (15 %) ja etyleeniglykolimetakrylaatin fosforiesterin (20 %) sekapolymeeriä, jonka reaktiokykyiset happoryhmät oli osittain muutettu suolaksi käyttämällä:

- jotakin metallia, jonka elektronegatiivisuus on enintään 1,0 (natriumia, kaliumia, bariumia, litiumia, kalsiumia) (nesteytysaineet 11, 19, 20, 21, 22), jolloin saatiin tunnetun tekniikan mukainen nesteytysaine,
- jotakin metallia, jonka elektronegatiivisuus on korkeampi kuin 1 (magnesiumia, mangaania, sinkkiä kuparia) (nesteytysaineet 12, 23, 24, 25), jolloin saatiin keksinnön mukainen nesteytysaine.

Kaikki näihin porauslietteisiin liittyvät tulokset on merkitty seuraavaan taulukkoon VIII:

Taulukko VIII

Nesteytysaine
n:o
Elektronegatiivisuus
Reologia

	19 TT	11 TT	20 TT	21 TT	22 TT	12 KEKS	23 KEKS	24 KEKS	25 KEKS
	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2	1,5	1,6	1,9
Vai- Vaihe C + D baryytti tiheys 1,70	NV PV JR JL O/10	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91	61 36 50 33/91
Vai- Vaihe D + E 16h - 120°C	NV PV JR JL O/10	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84	82 56 52 36/84
Vai- Vaihe E + F 5 l/m ³ nest.ainetta	NV PV JR JL O/10	59 33 52 36/96	59 34 50 33/93	58 34 48 36/86	57 34 46 30/76	54 34 40 33/75	52 35 34 23/90	55 34 42 31/92	51 34 34 29/92
Vai- Vaihe F + G 5 l/m ³ nest.ainetta	NV PV JR JL O/10	60 32 56 35/97	61 34 54 35/95	58 34 48 37/92	57 33 48 45/97	51 34 34 28/75	47 34 26 18/75	49 32 34 23/90	46 32 28 22/73
Vai- Vaihe G + H 5 l/m ³ nest.ainetta	NV PV JR JL O/10	65 32 66 44/101	62 31 62 40/95	60 32 56 43/98	59 32 54 45/85	50 34 32 21/78	44 32 24 15/73	47 32 30 20/85	45 32 26 20/86

Tämä taulukko vahvistaa, että samalla nesteytysainemäärällä porauslietteen, joka sisältää keksinnön mukaista ainetta, reologinen käyttäytyminen on paljon parempi kuin lietteen, johon on lisätty tunnetun tekniikan mukaista nesteytysainetta.

Mutta tästä taulukosta näkyy myös, että keksinnön mukaisen aineen nesteyttävä vaikutus porauslietteissä on sitä voimakkaampi, mitä korkeampi on suolanmuodostusmetallin elektronegatiivisuus, jopa moniarvoisten kationien yhteydessä, kuten magnesiumin ja mangaanin, jotka tiedetään tunnetussa tekniikassa erityisen haitallisiksi porauslietteissä.

Kuviosta 1, joka on johdettu taulukosta VIII ja joka havainnollistaa tätä esimerkkiä, voidaan todeta se kiintoinen seikka, että juoksevuusrajan muuttuminen lietteen käsittelyvaiheiden myötä on luonteenomaista reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältävien polymeerien ja/tai sekapolymeerien suolanmuodostusmetallin elektronegatiivisuudelle.

Natriumiin, kaliumiin ja bariumiin, joiden elektronegatiivisuus on alhaisempi kuin 0,95, liittyvät käyrät muodostavat homogeenisen ryhmän, jossa juoksevuusraja nousee lietteen käsittelyvaiheiden etenemisen myötä eli niiden nesteyttävä vaikutus häviää hyvin nopeasti raskaissa lietteissä.

Metalleihin, joiden elektronegatiivisuus on korkeampi kuin 1, liittyvät käyrät muodostavat samoin homogeenisen ryhmän, jonka juoksevuusraja alenee nopeasti lietteen käsittelyvaiheiden etenemisen myötä eli joiden nesteyttävä vaikutus voimistuu yhä parantuen ajan mukana raskaissa lietteissä.

Esimerkki 9

Tämä esimerkki valaisee savilajien paisumisen estymistä meriveteen perustuvissa porauslietteissä keksinnön mukaisen nesteytysaineen vaikutuksesta.

Tätä varten ja vaiheen A mukaan valmistettiin ensiksi niin sanottu perusliete menetellen seuraavasti:

Vaihe A:

Pantiin 2 000 ml luonnonvettä (Välimerestä Lion-lahdesta otettua) 5 litran vetoiseen astiaan.

Sitten lisättiin sekoittaen (läpimitaltaan 50 millimetrin Rayneri-turbiini, jonka pyörimisnopeus oli 1 500 kierrosta minuutissa) 8 g (eli 4 g/l) teknistä natriumkarbonaattia Ca^{2+} - ja Mg^{2+} -ionien saostamiseksi.

Sen jälkeen väliaineeseen lisättiin samanaikaisesti 60 g (eli 30 g/l) erästä bentoniittia (K) (saanto 18-20 m³/t mitattuna standardin OCMA, DFCP n:o 4, 1973 mukaan) ja 120 g (eli 60 g/l) erästä attapulgiittia (L) (saanto 14-15 m³/t mitattuna standardin OCMA, DFCP n:o 1, 1973 mukaan) jatkaen sekoittamista 20 minuutin ajan.

Tähän väliaineeseen lisättiin lopuksi sekoittaen 14 g (eli 7 g/l) karboksimeetyyliselluloosaa (teknistä CMC:a, jolla on alhainen viskositeetti vastaten standardia OCMA, DFCP n:o 2, 1980) jatkaen sekoittamista 30 minuutin ajan.

Valmistuksen aikana väliaineen pH:a valvottiin ja korjattiin natriumhydroksidiliuoksella, niin että se pysyi arvossa 9,5.

Vaihe B:

Vaiheessa A valmistettu perusliete jaettiin 500 ml:n osiin.

Sitten nesteytysaine lisättiin yhteen 500 ml:n erään jatkaen väliaineen sekoittamista 10 minuutin ajan (Hamilton Beach asennossa "Low") ja tämä tehtiin mainitun aineen kahdella eri väkevyydellä. pH säädettiin arvoon 9,5.

Vaihe C:

500 ml:aan vaiheesta B saatua lietettä, joka sisälsi nesteytysaineen, lisättiin sekoittaen (Hamilton Beach, asento "Low") 100 g (eli 200 g/l) erästä täytesavea (M) ja sekoittamista jatkettiin 30 minuutin ajan säätäen pH:n arvoon 9,5.

24 tunnin lepoajan jälkeen huoneenlämpötilassa lietettä sekoitettiin uudestaan 5 minuutin ajan ja pH säädettiin arvoon 9,5, jonka jälkeen sen ominaisuudet mitattiin.

Vaihe D:

Vaiheesta C saatua lietettä kuumennettiin 120°C:ssa 16 tunnin ajan kiertouunissa sen vanhentamiseksi.

Jäähdyttämisen jälkeen tällä tavoin vanhennettua lietettä sekoitettiin taas 5 minuutin ajan ja pH säädettiin arvoon 9,5, jonka jälkeen sen ominaisuudet mitattiin.

Vaiheet B - D sisältävä prosessi toistettiin yhtä monta kertaa kuin nesteytysaineita ja käytettyjä nesteytysaineväkevyyksiä testattiin sekä tunnetun tekniikan että keksinnön mukaisilla aineilla.

Kaikki nesteytysaineisiin 11 (tunnettu tekniikka) ja 12 (keksintö) liittyvät tulokset on koottu seuraavaan taulukkoon IX:

Taulukko IX

	Nesteytysaine n:o		11 TT	12 KEKS	
Reologia	Väkevyys 1/m ³	5	10	5	10
Perusliete	NV	39	29	40	29
+	PV	25	24	27	23
Nest.aine	JR	28	10	26	12
+	JL 0/10	28/112	4/54	26/70	5/51
Täytesavi	Suodos				
	API cm ³	10,5	8,5	9,5	7,5
Vanhenta-	NV	35	28	35	35
misen jäl-	PV	23	20	26	27
keen	JR	24	16	18	16
16 h - 120°C	JL 0/10	47/130	7/67	15/78	9/62
	Suodos				
	API cm ³	11	9	9,5	8,5

Näin tämä taulukko osoittaa, että keksinnön mukainen nesteytysaine todella estää savien paisumista.

Tämä taulukko osoittaa myös keksinnön mukaisen nesteytysaineen yleisluonteen, koska erittäin tehokkaana nesteyttäjänä se estää lisäksi tehokkaasti alhaisen tiheyden omaavien lietteiden viskositeetin nousun, kun niihin tulee mukaan savilaatuja.

Esimerkki 10

Tämä esimerkki valaisee savien paisumisen estymistä porauslietteissä, jotka perustuvat makeaan luonnonveteen, jonka kovuus on ranskalaisen standardin mukaan 25°TH, keksinnön

mukaisen nesteytysaineen läsnäolon vaikutuksesta.

Tätä varten ja vaiheen A mukaan valmistettiin ensiksi niin sanottu perusliete menetellen seuraavasti:

Vaihe A:

Pantiin 2 000 ml makeaa vettä (TH 25°) 5 litran vetoiseen astiaan.

Sitten lisättiin sekoittaen (läpimitaltaan 50 millimetrin Rayneri-turbiini, jonka pyörimisnopeus oli 1 500 kierrosta minuutissa) 100 g erästä bentoniittia (K) (eli 50 g/l) (saanto 18-20 m³/t standardin OCMA, DFCP n:o 4, 1973 mukaan mitattuna) jatkaen sekoittamista 30 minuutin ajan.

Koko tämän valmistusprosessin ajan väliaineen pH:a valvottiin ja korjattiin natriumhydroksidiliuoksella, jotta se pysyi arvossa 9,5.

Sitten tälle peruslietteelle suoritettiin sama prosessi kuin esimerkin 9 vaiheissa B, C ja D tunnetun tekniikan mukaisten (11) ja keksinnön mukaisten (12) nesteytysaineiden läsnäollessa ja käyttäen mainittujen aineiden eri väkevyyksiä.

Kaikki tunnetun tekniikan mukaisia (11) ja keksinnön mukaisia (12) nesteytysaineita koskevat tulokset on merkitty seuraavaan taulukkoon X:

Taulukko X

	Nesteytysaine	11	12
	n:o	TT	KEKS
	Väkevyys		
	1/m ³		
Reologia		5	10
Perusliete	NV	22	23
+	PV	16	18
Nest.aine	JR	12	10
+	JL 0/10	3/58	4/59
Täytesavi	Suodos		
	API cm ³	6,5	7
Vanhenta-	NV	40	41
misen jäl-	PV	22	24
keen	JR	36	34
16 h - 120°C	JL 0/10	13/81	12/35
	Suodos		
	API cm ³	4,8	5,5

Näistä tuloksista saadaan vahvistus sille, että keksinnön mukainen nesteytysaine estää makeaan veteen perustuvissa porauslietteissä esiintyvien savilaatujen paisumista.

Tämä taulukko osoittaa myös keksinnön mukaisen nesteytysaineen yleisluonteen, koska erittäin tehokkaana nesteyttäjänä se myös estää alhaisen tiheyden omaavien lietteiden viskositeetin nousun, kun niihin joutuu mukaan savea.

Esimerkki 11

Tämä esimerkki valaisee keksinnön mukaisen nesteytysaineen nesteyttävää vaikutusta, kun sitä lisätään niin sanottuihin raskaisiin porauslietteisiin, jotka sisältävät huomattavia määriä sekä savea että bariumsulfaattia (baryyttia) ja

joiden vesifaasi on NaClilla kyllästettyä vettä.

Tätä varten ja esimerkissä 2 kuvatuttua menettelytapaa noudattaen valmistettiin (vaihe A) perusliete panemalla 500 ml kyllästettyä suolavesiliuosta, joka valmistettiin makeasta vedestä ja teknisestä natriumkloridista, Hamilton Beach -astiaan. Sitten siihen lisättiin sekoittaen (asennossa "Low") 37,5 g (eli 75 g/l) erästä (standardin OCMA, DFCP n:o 1, 1973 mukaista) attapulgiittia (L) jatkaen sekoittamista 30 minuutin ajan ja säätäen pH:n arvoon 10 50-prosenttisella NaOH-liuoksella.

Sen jälkeen lisättiin sekoittaen (asennossa "Low") 50 g (100 g/l) erästä täytesavea (M) ja sekoittamista jatkettiin yhden tunnin ajan säätäen pH:n arvoon 10.

Tämä toimenpide toistettiin useaan kertaan, sitten näin valmistetut eri lietteet sekoitettiin, jotta saatiin homogeeninen neste, joka, 24 tunnin huoneenlämpötilassa vanhentamisen jälkeen, muodosti peruslietevaraston, jota käytettiin esimerkissä 2 kuvatuissa vaiheissa B - H.

Homogeenisen peruslietteen reologiset ominaisuudet olivat seuraavat:

Näennäinen viskositeetti:	NV:	71
Plastinen viskositeetti:	PV:	17
Juoksevuusraja:	JR:	108
Jähmettymisluku 0/10:	JL 0/10:	35/36.

Sen jälkeen otettiin kaksi 500 ml:n näytettä keksinnön mukaisen nesteytysaineen (12) testaamiseksi ja tämä suoritettiin vertaamalla sitä tunnetun tekniikan mukaiseen nesteytysaineeseen (11) käyttäen samoja väkevyyyksiä.

Molemmille näyte-erille suoritettiin esimerkissä 2 kuvatut vaiheet B - H eli niihin kumpaankin lisättiin vaiheessa D

400 g bariumsulfaattia, jolloin saatiin paksunnetut lietteet, joiden tiheys oli 1,75.

Kaikki nesteytysaineisiin (11) ja (12) liittyvät tulokset on koottu seuraavaan taulukkoon XI:

Taulukko XI

		Nesteytysaine			
		n:o		1	2
Reologia				TT	KEKS
Vai-he B	Perusliete	NV		16	14
	+	PV		5	8
	5 l/m ³	JR		22	12
	nest.ainetta	JL 0/10		17/42	22/45
Vai-he C	Vaihe B	NV		15	12
	+	PV		6	6
	16h - 150°C	JR		18	12
		JL 0/10		20/55	13/44
Vai-he D	Vaihe C	NV		62	46
	+	PV		12	8
	baryytti	JR		100	76
	tiheys 1,75	JL 0/10		38/67	50/56
Vai-he E	Vaihe D	NV		63	54
	+	PV		13	14
	16h - 120°C	JR		100	80
		JL 0/10		76/107	60/82
Vai-he F	Vaihe E	NV		57	37
	+	PV		15	21
	5 l/m ³	JR		84	32
	nest.ainetta	JL 0/10		78/90	44/108
Vai-he G	Vaihe F	NV		50	31
	+	PV		14	21
	5 l/m ³	JR		72	20
	nest.ainetta	JL 0/10		56/80	24/71
Vai-he H	Vaihe G	NV		51	30
	+	PV		14	21
	5 l/m ³	JR		74	18
	nest.ainetta	JL 0/10		55/77	11/58

Näin siis voimakkaasti paksunnettua tyyppiä olevan lietteen, jonka nestefaasina on kyllästetty suolavesiliuos, yhteydessä taulukko osoittaa keksinnön mukaisella aineella (12) käsitellyn paksunnetun lietteen reologisen ominaisuuksien parantuneen erittäin voimakkaasti verrattuna paksunnetujen porauslietteiden, jotka sisältävät tunnetun tekniikan mukaista nesteytysainetta (11) reologisiin ominaisuuksiin (vaiheet F - H).

Patenttivaatimukset

1. Dispergointiaine suolaiseen tai makeaan veteen perustuvia porauslietteitä varten, joka aine kuuluu reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältävien polymeerien ja/tai sekapolymeerien ryhmään, **tunnettu** siitä, että lietteen reologisten ominaisuuksien säilyttämiseksi jopa erittäin syvissä porausrei'issä vallitsevissa äärimmäisissä lämpötila- ja paineolosuhteissa dispergointiaine on jokin reaktiokykyisiä happoryhmiä sisältävän polymeerin ja/tai sekapolymeerin, jonka ominaisviskositeetti on korkeintaan 9, mielellään 0,2-3,0 ja mieluiten 0,3-1,5, suola, jonka ainakin yhden suolanmuodostuskationin muodostaa metalli, joka on alumiini, magnesium, mangaani, sinkki tai kupari, joiden metallien elektronegatiivisuus Paulingin asteikon mukaan on korkeampi kuin 1.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen dispergointiaine, **tunnettu** siitä, että suolanmuodostuskationin kantajana käytetyt happopolymeerit ja/tai -sekapolymeerit on saatu polymeroimalla jollakin tunnetulla tavalla ainakin yhtä monomeeria tai sekamonomeeria, joka sisältää reaktiokykyisiä happoryhmiä tai pystyy aikaansaamaan niitä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen dispergointiaine, **tunnettu** siitä, että monomeerit ja/tai sekamonomeerit, joissa on reaktiokykyisiä happoryhmiä tai jotka voivat muodostaa niitä, on valittu sellaisista, joissa on karboksyyli-, hydroksaami-, rikki-, sulfoni-, fosfori- tai fosfonytyyppinen reaktiokykyinen ryhmä.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen dispergointiaine, **tunnettu** siitä, että suolanmuodostuskationin kantajana käytetyt happopolymeerit ja/tai -sekapolymeerit on muutettu ainakin osaksi suolaksi vähintään yhdellä suolanmuodostusaineella, jonka kationin muodostaa jokin edellä mainituista metalleista.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen dispergointiaine, **tunnettu** siitä, että suolanmuodostuskationin kantajapo-

lymeerien ja/tai -sekapolymeerien happoryhmien ainakin osittain muuttaminen suolaksi on aikaansaatu sellaisten kationien yhdistelmien avulla, joista ainakin yhden muodostaa jokin edellä mainituista metalleista.

6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen dispergointiaine, **tunnettu** siitä, että vähintään yhden suolanmuodostuskationin kantajina toimivien polymeerien ja/tai sekapolymeerien happoryhmien suolaksi muuttumisaste on vähintään 5 % ja mieduiten 20-80 %.

Patentkrav

1. Dispergeringsmedel för salt- eller sötvattenbaserade borrhål, vilket medel ingår i gruppen polymerer och/eller sampolymerer med syrafunktioner, **kännetecknat** av att för bibehållande av slammets reologiska egenskaper även i extrema temperatur- och tryckförhållanden som råder i ytterst djupa borrhål dispergeringsmedlet utgörs av en salt av en polymer och/eller sampolymer med syrafunktioner och en specifik viskositet av högst 9, lämpligen 0,2-3,0 och lämpligast 0,3-1,5, vilket salt har åtminstone en saltbildande katjon som utgörs av en metall vald bland aluminium, magnesium, mangan, zink och koppar, vilka metaller har en elektronegativitet på Paulings skala som är högre än 1.

2. Dispergeringsmedel enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att de sura polymerer och/eller sampolymerer, som användes som bärare för den saltbildande katjonen, härrör från polymerisation på något känt sätt av åtminstone en monomer eller sammonomer, som innehåller eller uppvisar förmåga att bilda syrafunktioner.

3. Dispergeringsmedel enligt patentkravet 2, **kännetecknat** av att de monomerer och/eller sammonomerer, som innehåller eller uppvisar förmåga att bilda syrafunktioner, är valda bland dem, som har en funktion av karboxyl-, hydroxam-, svavel-, sulfon-, fosfor- eller fosfontyp.

4. Dispergeringsmedel enligt något av patentkraven 1-3, **käntecknat** av att de sura polymerer och/eller sampolymerer, som användes som bärare för den saltbildande katjonen, åtminstone delvis är omvandlade till salt medelst åtminstone ett saltbildande medel, vars katjon utgörs av någon av de ovannämnda metallerna.

5. Dispergeringsmedel enligt något av patentkraven 1-4, **käntecknat** av att den åtminstone delvisa saltbildningen av syrafunktionerna i bärarpolymererna och/eller -sampolymererna för den saltbildande katjonen har åstadkommits med kombinationer av katjoner, vari åtminstone en utgörs av någon av de ovannämnda metallerna.

6. Dispergeringsmedel enligt något av patentkraven 1-5, **käntecknat** av att saltbildningsgraden av syrafunktioner i de polymerer och/eller sampolymerer, som tjänar som bärare för åtminstone en saltbildande katjon, är åtminstone 5 % och företrädesvis mellan 20 och 80 %.

1/1

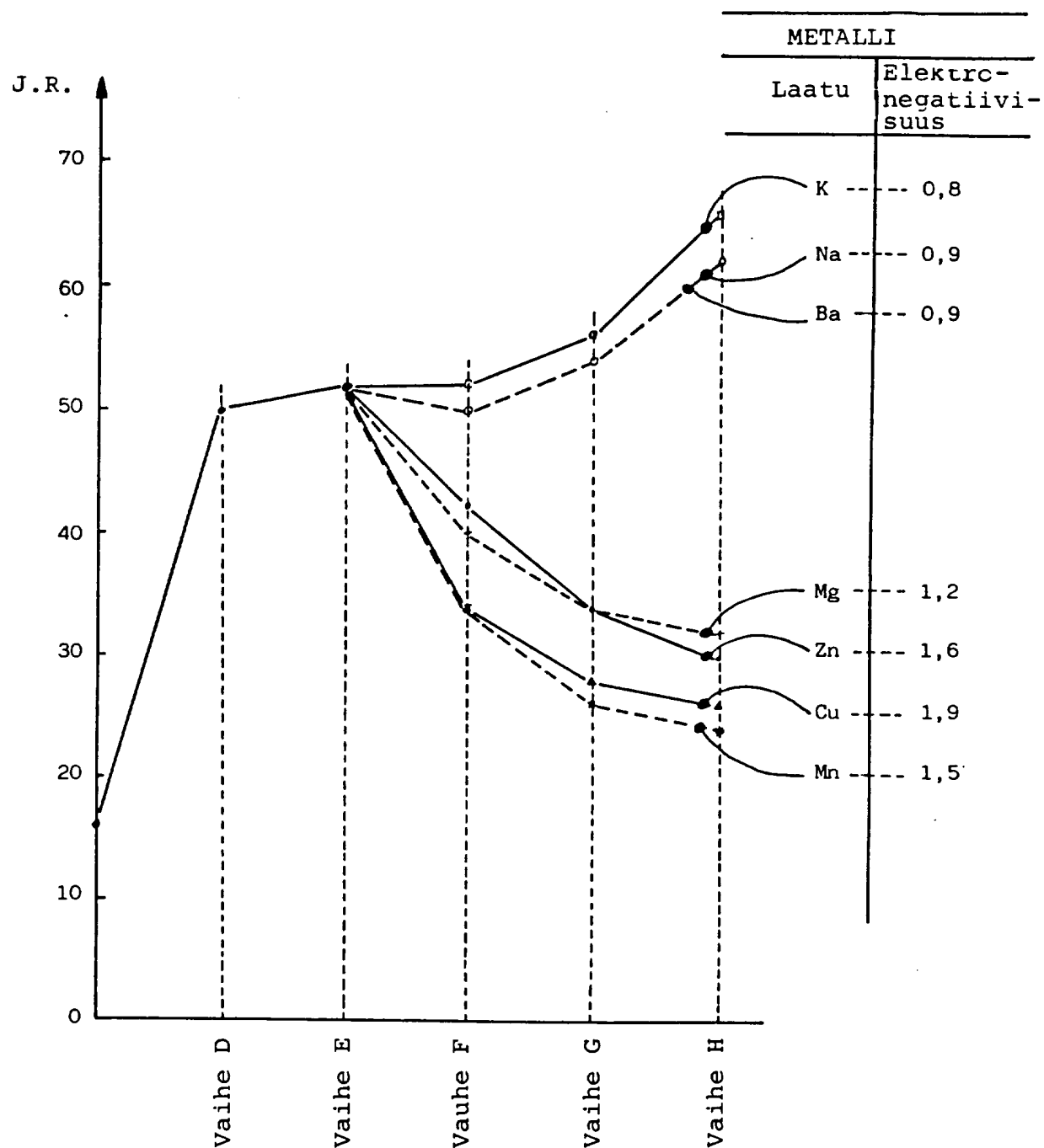


FIG. 1