

REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descrito y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Un fluido de fracturación entrecruzado retardado que permite la reutilización de agua de retorno sin ningún tratamiento, siendo dicho fluido estable hasta una temperatura hasta un rango de 90 a 120°C (200 a 250°F) y a un pH que se encuentra en un rango de 8,5 a 9,5, caracterizado porque comprende:

a) agua de retorno, agua de producción, agua de mar, agua dulce o mezclas de las mismas, presente en al menos una cantidad suficiente para hidratar el agente gelificante;

b) un agente gelificante seleccionado del grupo que consiste en guar, hidroxipropilguar, carboximetilhidroxipropilguar, carboximetilguar, carboximetilcelulosa, carboximetilhidroxietilcelulosa, y mezclas de los mismos, en una cantidad en el rango de 25,76 a 103,02 Kg/m³ (15 a 60 libras cada 1000 galones) de dicha agua de retorno;

c) un agente de control de hierro seleccionado del grupo que consiste en ácido etilendiaminotetraacético (EDTA); ácido

nitrilotriacético (NTA); ácido salicílico; ácido sulfosalicílico; ácido glucoheptanoico; ácido glucónico; ácido ascórbico; ácido eritórbito; ácido fumárico; ácido cítrico; ácido sulfámico; ácido maléico; ácido fórmico; ácido láctico; ácido ftálico; ácido tartárico; ácido tiociánico; cualquier sal de los mismos, cualquier derivado de los mismos, cualquier mezcla de los mismos, en una cantidad en el rango de 4,29 a 25,75 Kg/m³ (2,5 a 15 libras cada 1000 galones) de dicha agua de retorno;

d) un agente de control de boro seleccionado del grupo que consiste en alcoholes polihídricos o polioles, que son seleccionados de compuestos orgánicos teniendo grupos hidroxilos adyacentes en una orientación cis, seleccionados entre sacáridos, ácidos, sales de ácidos, ésteres, y derivados de hidrogenación y de amina del poliol. Los polioles son seleccionados entre fructosa, sorbitol, ácido glucónico, y sales de los mismos, gluconato de sodio, ácido glucoheptanoico y sus sales, glucoheptanoato sódico, manitol, ribosa, arabinosa y xilosa, y mezclas de los mismos, en una cantidad en el rango de 0,17 a 4,29 Kg/m³ (0,1 a 2,5 libras cada 1000 galones de dicha agua utilizada;

e) un buffer alcalino seleccionado del grupo que consiste en metilamina; dimetilamina; trimetilamina; etilamina; dietilamina; trietilamina; n-butilamina; n-decilamina; dodecilamina (DDA); monoetanolamina (MEA); dietanolamina (DEA); trietanolamina (TEA); diisopropilamina;

tetrametilendiamina (TMDA); hexametilendiamina (HMD); 1,6-hexanodiamina; dietilentriamina (DETA); trietilentetramina (TETA); hexametilentetramina (HMTA); tetraetilenpentamina (TEPA); pentaetilenhexamina (PEHA); y mezclas de los mismos. De estos, se prefieren monoetanolamina (MEA); Dietanolamina (DEA); Trietanolamina (TEA); Hexametilendiamina (HMD); Dietilentriamina (DETA), y/o mezclas de los mismos, en una cantidad en el rango de 1,71 a 17,17 Kg/m³ (1 a 10 libras cada 1000 galones) de dicha agua de retorno;

f) un agente de entrecruzamiento seleccionado del grupo que consiste en óxido de boro, ácido bórico, ácidos borónicos, sales de metaborato, sales de octoborato, sales de tetraborato, Colemanita, Frolovita, Ginorita, Gowerita, Hidroboracita, Inderborita, Inderita, Inyoita, Kaliborita (Heintzita), Kurnakovita, Meyerhofferita, Nobleita, Paternoita, Pinnoita, Preobrazhenskita, Priceita, Probertita, Tertschita, Ulexita, Veatchita, y mezclas de los mismos, en una cantidad suficiente para proporcionar una concentración de boro en el rango de 0,01 a 0,1 por ciento en peso de dicho agente gelificante; y

g) un sistema de ruptura seleccionado del grupo que consiste en agentes oxidantes, enzimas, ácidos y ésteres.

2. El fluido de fracturación de la reivindicación 1, caracterizado porque también comprende otros aditivos seleccionados del grupo consistente en agentes de sostén,

biocidas, estabilizadores de arcilla, agentes tensioactivos, surfactantes, no-emulsionantes, mejoradores de retorno, estabilizadores de temperatura, reductores de fricción, inhibidores de hidratos de gas, aditivos de control de retorno de agentes de sostén, aditivos de control de pérdida de fluido, agentes espumantes, agentes de acoplamiento, aditivos de suspensión de agentes de sostén, disolventes, solventes mutuales, aditivos de control de parafinas/asfaltenos, modificadores de permeabilidad relativa, activadores de resina, inhibidores de incrustaciones, y cualquier otro aditivo útil para el diseño de trabajo de estimulación específico.

3. Un método para fracturar una formación subterránea penetrada por una boca de perforación y que tiene una temperatura hasta un rango de 90 a 120°C (200 a 250°F) utilizando el fluido de fracturación entrecruzado de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende:

(a) preparar un fluido de fracturación entrecruzado de retardo basado en agua de retorno, agua de producción, agua de mar, agua dulce o mezclas de las mismas, que comprende un agente gelificante; agua de retorno, agua de producción, agua de mar, agua dulce o mezclas de las mismas presente en al menos una cantidad suficiente para hidratar el agente gelificante, formando así un fluido acuoso gelificado; un agente de control de hierro capaz de controlar la presencia

de hierro y otros metales; un agente de control de boro capaz de mantener el control de la concentración de boro en el agua de retorno, agua de producción, agua de mar, agua dulce o mezclas de las mismas; un buffer alcalino capaz de aumentar el pH, incluso a bajas concentraciones en condiciones de alta salinidad y dureza; un agente de entrecruzamiento, capaz de causar una entrecruzamiento retardada del agente gelificante a un pH que se encuentra en un rango de 8,5 a 9,5, por lo que el retraso en la entrecruzamiento es de aproximadamente 1 minuto o más; y un sistema de ruptura para romper el líquido y mejorar la limpieza de la fractura; y

(b) introducir dicho fluido de fracturación en una formación subterránea a un caudal y presión mediante la cual se forman las fracturas en dicha formación subterránea.