



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 3174951 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
C09K 8/588 (2006.01)
C09K 8/584 (2006.01)
E21B 43/22 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45)	Translation Published	2021.04.19
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2020.10.28
(86)	European Application Nr.	15827301.1
(86)	European Filing Date	2015.07.29
(87)	The European Application's Publication Date	2017.06.07
(30)	Priority	2014.07.29, US, 201414445599
(84)	Designated Contracting States:	AL ; AT ; BE ; BG ; CH ; CY ; CZ ; DE ; DK ; EE ; ES ; FI ; FR ; GB ; GR ; HR ; HU ; IE ; IS ; IT ; LI ; LT ; LU ; LV ; MC ; MK ; MT ; NL ; NO ; PL ; PT ; RO ; RS ; SE ; SI ; SK ; SM ; TR
(73)	Proprietor	Ecolab USA Inc., 1 Ecolab Place, St. Paul, MN 55102, USA
(72)	Inventor	LI, Xiaojin Harry, 1043 South Plum Tree Lane, Palatine, Illinois 60067, USA REED, Peter E., 13712 Sharp Drive, Plainfield, Illinois 60544, USA ANDREWS, William J., 8419 Dove Ridge Way, Parker, Colorado 80134, USA
(74)	Agent or Attorney	CURO AS, Vestre Rosten 81, 7075 TILLER, Norge

(54)	Title	METHOD FOR ENHANCED RECOVERY OF OIL, USING A POLYMER EMULSION
(56)	References Cited:	US-A- 3 938 594 US-A- 4 137 182 US-A- 4 779 680 US-A- 5 447 199 EP-A1- 2 951 268 US-A1- 2012 037 364 US-A1- 2013 005 616 US-A1- 2014 102 707 EP-A1- 1 207 267

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

Patentkrav

1. Framgangsmåte for å øke gjenvinning av råolje fra en underjordisk hydrokarbonholdig formasjon, hvilken framgangsmåte omfatter å:

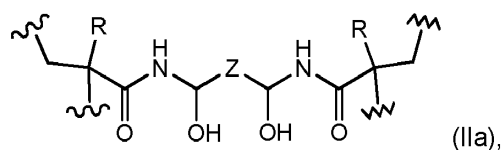
5 injisere et vannbasert spylefluid inn i en brønn som er i kontakt med den underjordiske hydrokarbonholdige formasjonen, hvori det vannbaserte spylefluidet omfatter injeksjonsvann og et mobilitetsregulerende middel, hvori det mobilitetsregulerende midlet omfatter en kryssbundet vannløselig polymer, hvori kryssbinderen bryter for å danne den vannløselige polymeren med færre kryssbindinger,

10 hvori det mobilitetsregulerende midlet omfatter en vann-i-olje-emulsjon av en vannbasert fase og en oljefase, hvori den vannbaserte fasen omfatter den kryssbundede vannløselige polymeren og oljefasen omfatter et tensid og et organisk løsningsmiddel eller en hydrokarbonolje,

15 hvori tensidet omfatter et polyoksyalkylen-sorbitan di-, tri-, eller tetra-oleat, et polyoksyalkylen-sorbitan di-, tri- eller tetra-stearat, et sorbitol- tri-, tetra-, penta-, eller heksoleat, et sorbitol- tri-, tetra-, penta-, eller hekso-stearat, et polyoksyalkylen sorbitol di-, tri-, tetra-, penta-, eller hekso-oleat, en polyoksyalkylen-sorbitol di-, tri-, tetra-, penta-, eller hekso-stearat, en kopolymer av poly(12-hydroksystearinsyre) og polyoksyalkylen, en alkylert polyglycerol, en oksyalkylert polyglycerol, et alkylert polyglykosid, et oksyalkylat-polyglykosid, et alkylert polysakkarid, et oksyalkylert polysakkarid eller en kombinasjon av
20 samme,

hvori den vannløselige polymeren er et anionisk, høymolekts polyakrylamid, produsert ved kopolymerisering av akrylamid med en anionisk monomer, hvori den vannløselige polymeren omfatter 0,1 ppm til 20000 ppm hydrolyserbar kovalent bundede kryssbindende enheter basert på vekten av den vannløselige polymeren, og

25 hvori de hydrolyserbare kovalent bundede kryssbundede enhetene har følgende formel (IIa):



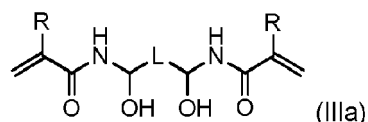
hvori:

hver R er uavhengig hydrogen eller metyl;

Z er en binding eller en C₁-C₁₂ alkylenylgruppe; og

hver  representerer et festepunkt til en første polymerstamme, og hver  representerer et festepunkt til den første polymerstammen eller til en andre polymerstamme.

- 5 2. Framgangsmåte ifølge krav 1, hvori den vannløselige polymeren omfatter hydrolyserbare kovalent bundet kryssbundede monomerenheter i en mengde av 0,1 ppm til 5000 ppm basert på vekten av den vannløselige polymeren.
3. Framgangsmåte ifølge krav 1, hvori den vannløselige polymeren omfatter 0,1 ppm til 1000 ppm hydrolyserbare kovalent bundede kryssbindende enheter basert på vekten av den vannløselige polymeren.
- 10 4. Framgangsmåte ifølge et av kravene 1 til 3, hvori den vannløselige polymeren har en molvekt større enn 500 kDa etter hydrolyse av eventuelle kryssbundede monomerenheter.
5. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 4, hvori Z er en binding.
6. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 4, hvori de hydrolyserbare kovalent bundede kryssbindende monomerenhetene med formel (IIa) er avledet fra monomerenheter av polymeren
- 15 kryssbundet under syntesen av polymeren, ved å inkludere en monomer i polymeriseringsreaksjonen, som oppviser følgende formel (IIIa):



hvor:

- 20 hver R er uavhengig valgt fra gruppen bestående av -H, valgfritt substituert C1-C24 alkyl, valgfritt substituert C2-C24 alkenyl og valgfritt substituert C2-C24 alkynyl; og
- L er valgt fra gruppen bestående av en binding og en valgfritt substituert C1-C12 alkylenylgruppe.
7. Framgangsmåte ifølge krav 6, hvori Z er en binding og hvori monomeren inkludert i
- 25 polymeriseringsreaksjonen er N,N'-(1,2-dihydroksyetylen)bisakrylamid.
8. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 7, hvori tensidet har en molvekt fra 950 Dalton til 500000 Dalton, fortrinnsvis hvori tensidet har en molvekt fra 950 Dalton til 50000 Dalton.

9. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 8, hvori tensidet omfatter et polyoksyetylen-sorbitan-trioleat, en kopolymer av poly(12-hydroksystearinsyre) og poly(etylenoksid), polyoksyetylenorbitol-heksaoleat eller en kombinasjon av samme,
- og/eller hvori det vannbaserte spylefluidet i tillegg omfatter et tensid av sorbitan-monooleat,
- 5 sorbitandioleat, sorbitantrioleat eller en kombinasjon av samme, og/eller hvori det vannbaserte spylefluidet i tillegg omfatter et tensid av sorbitanmonostearat, sorbitandistearat, sorbitantristearat eller en kombinasjon av samme,
- og/eller hvori i det minste ett av tensidene har en forgrenet struktur, en dentrimer struktur eller en kombinasjon av samme,
- 10 og/eller hvori tensidet omfatter et ikke-ionisk tensid, et anionisk tensid, et kationisk tensid, et amfotært tensid eller en kombinasjon av samme,
- og/eller hvori tensidet har en hydrofil/lipofil balanse (HLB) på minst 8,
- og/eller hvori midlere vannbasert dråpestørrelse i emulsjonen er fra 0,01 mikrometer til 100 mikrometer,
- 15 og/eller hvori midlere vannbasert dråpestørrelse i emulsjonen er mindre enn 1 mikrometer.
10. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 9, hvori den vannløselige polymeren omfatter 0,1 ppm til 500 ppm kovalent bundede kryssbindende enheter.
11. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 9, hvori den vannløselige polymeren omfatter 0,1 ppm til 100 ppm hydrolyserbar kovalent bundede kryssbindende enheter basert på vekten av den
- 20 vannløselige polymeren.
12. Framgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 11, hvori den vannbaserte spylefluidet omfatter 100 ppm til 10000 ppm av den vannløselige polymeren, og/eller hvori det vannbaserte spylefluidet i tillegg omfatter et tensid, et biocid, en antioksidant eller en kombinasjon av samme, og/eller omfatter videre fortrengning av hydrokarbonfluidet i formasjonen til én eller flere
- 25 produksjonsbeholdere.