

(12) **PATENTANSØGNING**

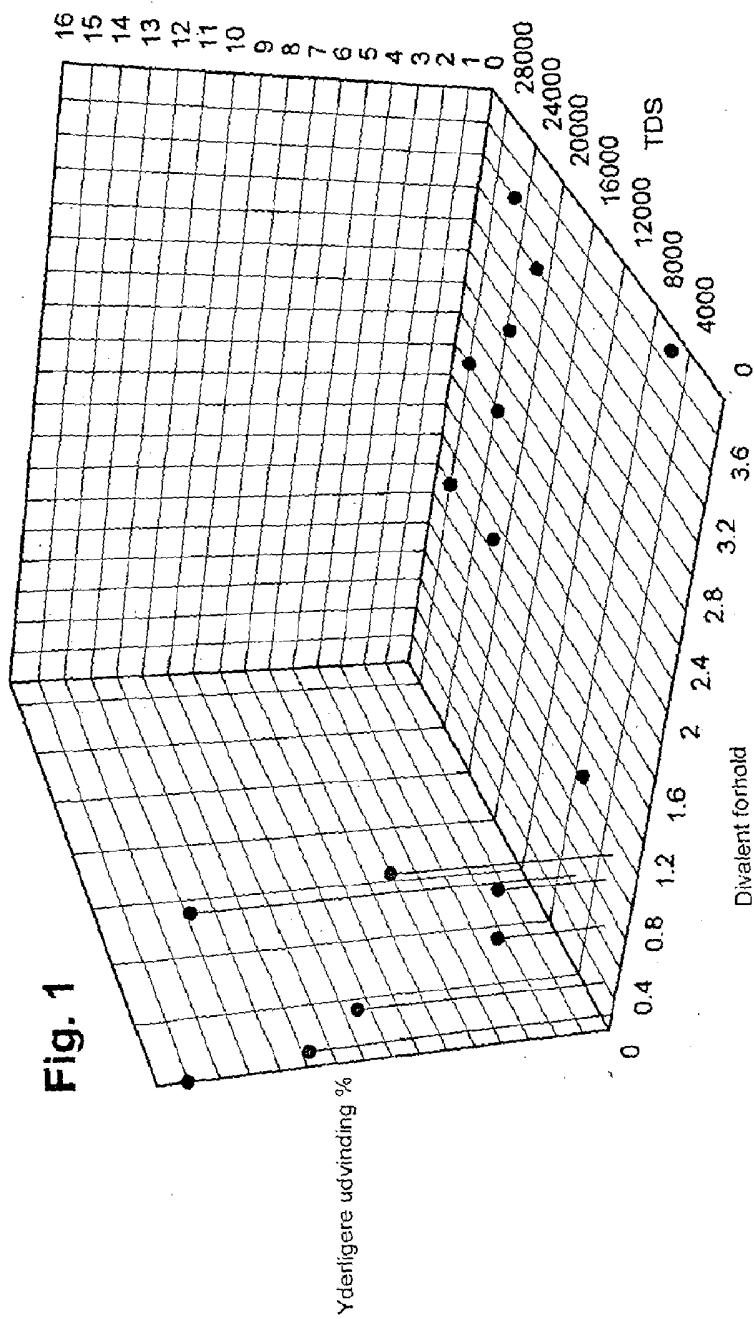
Patent- og
Varemærkestyrelsen

- (51) Int.Cl.⁸: **C 09 K 8/58 (2006.01)** **C 09 K 8/60 (2006.01)**
- (21) Patentansøgning nr: **PA 2009 00353**
- (22) Indleveringsdag: **2009-03-13**
- (24) Løbedag: **2007-09-05**
- (41) Alm. tilgængelig: **2009-03-13**
- (86) International ansøgning nr: **PCT/GB2007/003337**
- (86) International indleveringsdag: **2007-09-05**
- (85) Videreførelsesdag: **2009-03-13**
- (30) Prioritet: **2006-09-08 US 60/843,000**
- (71) Ansøger: **BP Exploration Operating Company Limited, Chertsey Road Sunbury-on-Thames, Middlesex TW16 7BP, Storbritannien**
BP Corporation North America Inc., 4104 Winfield Road, Warrenville, IL 60555, USA
- (72) Opfinder: **Gary Russell Jerauld, 1127 enclave SQ W, US Houston TX 77077, USA**
Arnaud Lager, 7078 Fairweather Park Loop, US 99518 Anchorage, Alaska, USA
Patrick Lee McGuire, 10247 Stewart Drive, Eagle River US 99577 Alaska, USA
Kevin Webb, 51 Palatine Road, Goring-by-Sea, BG Worthing BN12 6JR, Storbritannien
Ian Ralph Collins, 44 Kenton Avenue, Sunbury on Thames, GB-Middlesex TW 16 /BP, Storbritannien
- (74) Fuldmægtig: **Zacco Denmark A/S, Hans Bekkevolds Allé 7, 2900 Hellerup, Danmark**
-

(54) Benævnelse: **Proces til udvinding af carbonhydrid**

(57) Sammendrag:

Carbonhydrider udvindes fra underjordiske formationer ved vandfyldning. Fremgangsmåden omfatter, at en vandig fortrængningsvæske via en injektionsbrønd føres gennem en porøs og permeabel sandstensformation til frigivelse af olie og udvinding af den frigivne olie fra en produktionsbrønd beliggende med afstand til injektionsbrønden, hvor (a) sandstensformationen omfatter mindst ét mineral med et negativt zeta-potentiale under formationsbetingelserne; (b) olie og connatvand er til stede i formationens porer; og (c) fraktionen af indholdet af divalent kation i den vandige fortrængningsvæske i forhold til indholdet af divalent kation i connatvandet er mindre end 1.



Patentkrav:

1. Fremgangsmåde til forøgelse af udvinding af råolie fra et reservoir omfattende mindst én porøs og permeabel underjordisk formation, hvor
5 formationen omfatter sandstensklippe og mindst ét mineral, der har et negativt zeta-potentiale under reservoirbetingelserne, og hvor råolie og connatvand er til stede inde i formationens porer, hvilken fremgangsmåde omfatter:
 - 10 injicering ind i formationen af en vandig fortrængningsvæske, der fortrænger råolie fra overfladen af formationens porer, hvor den vandige fortrængningsvæske har et totalt indhold af opløste faststoffer (TDS) i området fra 200 til 10 000 ppm, og fraktionen af det totale indhold af multivalent kation i den vandige fortrængningsvæske i forhold til det totale indhold af multivalent
15 kation i connatvandet er mindre end 1.
2. Fremgangsmåde til forøgelse af udvinding af råolie fra et reservoir omfattende mindst én porøs og permeabel underjordisk formation, hvor (a) formationen omfatter sandstensklippe og mindst ét mineral, der har et
20 negativt zeta-potentiale under reservoirbetingelserne, (b) råolie og connatvand er til stede inde i formationens porer, og råolien omfatter komponenter med anioniske funktionelle grupper (i det følgende "anioniske komponenter") og/eller komponenter med kationiske funktionelle grupper (i det følgende "kationiske komponenter"), og (c) multivalente kationer adsorberes på
25 overfladen af formationens porer fra connatvandet og er i ækvilibrium med frie multivalente kationer, der er opløst i connatvandet, og i det mindste en del af de adsorberede multivalente kationer er associeret med anioniske komponenter i råolien (i det følgende "olieassocierede multivalente kationer"), og/eller negativt ladede funktionelle grupper på overfladen af formationens
30 porer er associerede med kationiske komponenter i råolien (i det følgende "adsorberede kationiske komponenter"), hvilken fremgangsmåde omfatter:

injicering ind i formationen af en vandig fortrængningsvæske med et totalt indhold af opløste faststoffer (TDS) i området fra 200 til 10 000 ppm og med deri opløste fortrængningskationer, hvor koncentrationen af multivalente kationer i den vandige fortrængningsvæske er mindre end koncentrationen af frie multivalente kationer i connatvandet, således at de olie-associerede multivalente kationer og/eller de adsorberede kationiske komponenter fortrænges fra overfladen af formationens porer og erstattes med fortrængningskationer, der adsorberes fra den vandige fortrængningsvæske, hvorved råolie fortrænges fra overfladen af formationens porer.

3. Fremgangsmåde til forøgelse af udvinding af råolie fra et reservoir omfattende mindst én porøs og permeabel underjordisk formation, hvor (a) formationen omfatter en sandstensklippe og mindst ét mineral, der har et negativt zeta-potentiale under reservoirbetingelserne, (b) råolie og connatvand er til stede inde i formationens porer, og (c) en vandig fortrængningsvæske injiceres ind i formationen til fortrængning af råolie fra overfladen af formationens porer, hvor den vandige fortrængningsvæske udvælges ved:
- (A) bestemmelse af indholdet af multivalent kation i connatvandet, og
- (B) udvælgelse af en vandig fortrængningsvæske med et totalt indhold af opløste faststoffer (TDS) i området fra 200 til 10 000 ppm og med et sådant totalt indhold af multivalent kation, at fraktionen af det totale indhold af multivalent kation i injektionsvandet i forhold til det totale indhold af multivalent kation i connatvandet er mindre end 1, hvor den vandige fortrængningsvæske (i) enten er et ubehandlet vand med det ønskede TDS-indhold og ønskede totale indhold af multivalent kation eller (ii) er et behandlet vand, der er blevet justeret således, at det har det ønskede TDS-indhold og det ønskede totale indhold af multivalent kation.

4. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved en slug af den vandige fortrængningsvæske med et porevolumen på mindst 0,2, fortrinsvis mindst 0,3, især mindst 0,4, føres ind i formationen.
- 5 5. Fremgangsmåde ifølge krav 4, hvorved den vandige fortrængningsvæskes porevolumen er mindre end 1, fortrinsvis mindre end 0,9 PV, mere fortrinsvis mindre end 0,8 PV, mest fortrinsvis mindre end 0,6 PV, især mindre end 0,5 PV.
- 10 6. Fremgangsmåde ifølge krav 4 eller 5, hvorved der efter injektion af sluggen af vandig fortrængningsvæske injiceres et drivvand med højere indhold af multivalent kation og/eller højere TDS ind i formationen.
7. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved den vandige fortrængningsvæske injiceres ind i formationen under sekundær udvinding eller tertiær udvinding.
- 15 8. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved den vandige fortrængningsvæske føres gennem formationen fra en injektionsbrønd til fortrængning af råolie fra overfladen af formationens porer, og den fortrængte råolie udvindes fra en produktionsbrønd beliggende med afstand fra injektionsbrønden.
- 20 9. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved mineralets zeta-potentiale er fra -0,1 til -50 mV under reservoirbetingelserne.
- 25 10. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved mineralet er til stede i formationen i en mængde i området fra 1 til 30 vægt-%.
- 30

11. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved fraktionen af det totale indhold af multivalent kation i den vandige fortrængningsvæske i forhold til det totale indhold af multivalent kation i connatvandet er mindre end 0,8, fortrinsvis mindre end 0,6, endnu mere
5 fortrinsvis mindre end 0,5, og især mindre end 0,4.

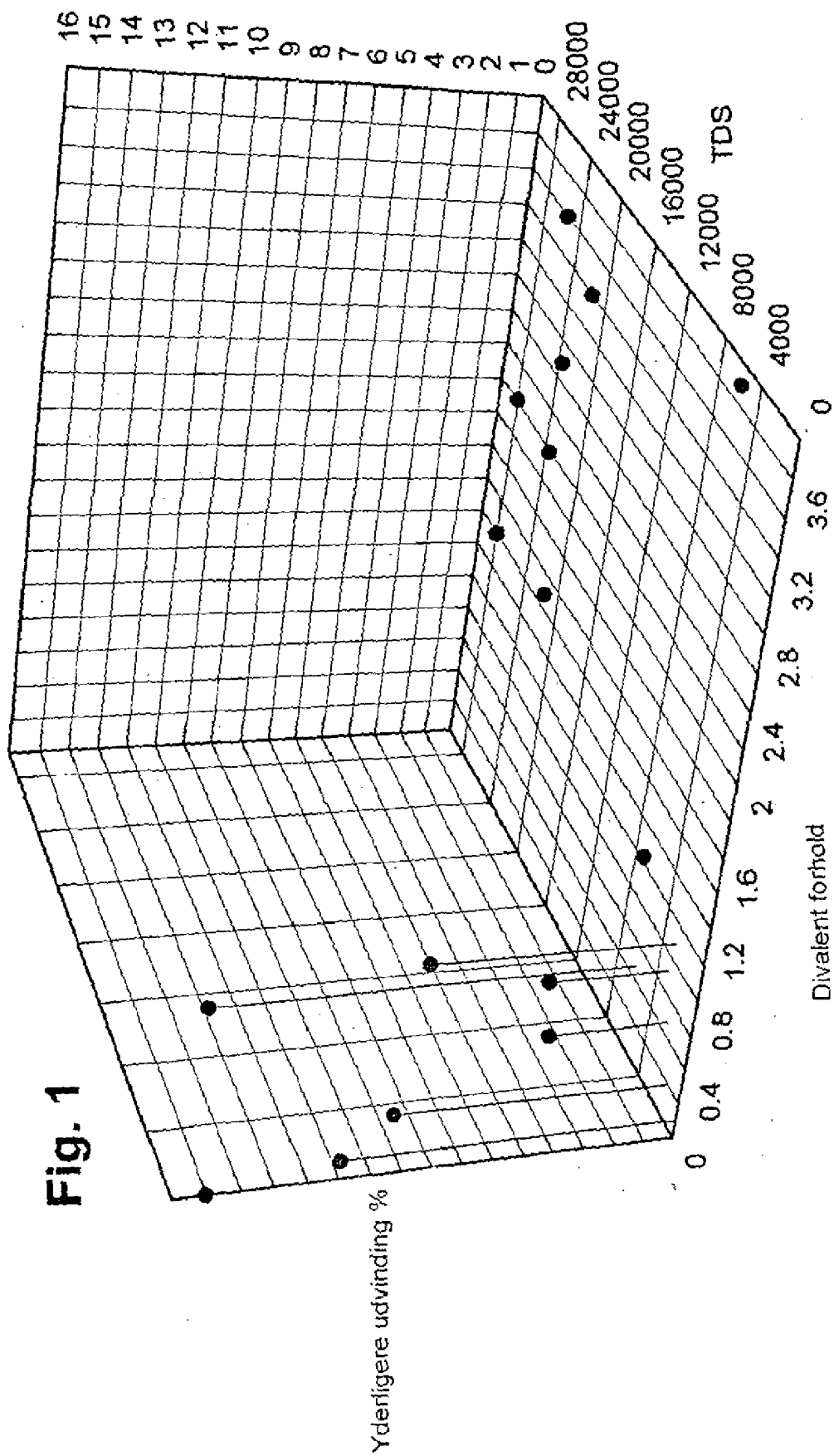
12. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvorved den vandige fortrængningsvæske er et ubehandlet frisk vand eller ubehandlet grundvand.
10

13. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af krav 1 til 11, hvorved den vandige fortrængningsvæske dannes ved at reducere indholdet af multivalent kation i et kildevand, hvor kildevandet har et TDS i det ønskede område fra 200 til 10 000 ppm.
15

14. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af krav 1 til 11, hvorved den vandige fortrængningsvæske er dannet fra et kildevand med højt saltindhold med højt indhold af multivalent kation under anvendelse af omvendt osmose, fremadrettet osmose eller kombinationer deraf.
20

25

1/2



2/2

