



NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
G01V 3/32 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2017.06.0
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2017.02.01
(86)	European Application Nr.	14180270.2
(86)	European Filing Date	2010.11.19
(87)	The European Application's Publication Date	2014.11.12
(30)	Priority	2009.12.16, EP, 09252811 2010.05.06, GB, 201007694
(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
(62)	Divided application	EP2513678, med inndato 2010.11.19
(73)	Proprietor	BP EXPLORATION OPERATING COMPANY LIMITED, Chertsey Road, Sunbury-on-Thames, Middlesex TW16 7BP, GB-Storbritannia
(72)	Inventor	Chen, Quan, BP Exploration Operating Company Limited Chertsey Road, Sunbury on Thames, Middlesex TW16 7LN, GB-Storbritannia Collins, Ian Ralph, BP Exploration Operating Company Limited Chertsey Road, Sunbury on Thames, Middlesex TW16 7LN, GB-Storbritannia
(74)	Agent or Attorney	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, Norge

(54)	Title	Method for measuring wettability
(56)	References Cited:	US-A- 4 022 276 US-A- 5 162 733 US-A1- 2004 000 905 US-A1- 2006 132 131 US-A1- 2009 167 302 HSU W., LI X., FLUMERFELT R.W.: "Wettability of Porous Media by NMR Relaxation Methods", SOCIETY OF PETROLEUM ENGINEERS, SPE, no. SPE24761, 4 October 1992 (1992-10-04), - 7 October 1992 (1992-10-07), pages 1027-1037, XP002582762, LOOYESTIJN W., HOFMAN J.: "Wettability Index Determination by Nuclear Magnetic Resonance", SOCIETY OF PETROLEUM ENGINEERS, SPE, no. SPE93624, 12 March 2005 (2005-03-12), - 15 March 2005 (2005-03-15), pages 1-8, XP002582763,

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. Datamaskinimplementert fremgangsmåte for å bestemme fuktningsgradsegenskaper til et fluidbærende porøst medium, der fremgangsmåten omfatter trinnene:

å motta en flerhet måledata, der hvert angir en relaksasjonstid til fluid som er til stede i det porøse mediet ved en definert fluidmetning:

i) på ulike tidspunkt;

ii) på ulike steder i det porøse mediet; eller

iii) på ulike stadier før, etter og/eller under minst én av en primær, sekundær eller tertiær fluidgjenvinningsprosess;

å motta referansedata som angir én eller flere referanserelaksasjonstider for fluidet;

å beregne en fuktningsgradsindeks for hver av flerheten av måledata, henholdsvis basert på forskjeller mellom den mottatte flerheten av måledata og de mottatte referansedataene, der hver fuktningsgradsindeks angir det porøse mediets fuktningsgradsegenskaper ved den definerte fluidmetningen; og

å beregne, basert på en sammenligning av de beregnede fuktningsgradsindeksene, en fuktningsgradsindeksmodifikasjonsfaktor som angir en endring i det porøse mediets fuktningsgradsegenskaper.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, ytterligere omfattende trinnet med å motta parameterdata som angir parametre som vedrører porestørrelse, kapillærtrykk, fluidmetning til det porøse mediet og/eller høyde over fritt vann-nivå i det porøse mediet, for å beregne fuktningsgradsindeksen som en funksjon av parametrene.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, hvori de ulike stedene refererer første og andre borehull anordnet for å trenge gjennom det porøse mediet, der den beregnede fuktningsgradsindeksmodifikasjonsfaktoren angir en endring mellom det porøse mediets fuktningsgradsegenskaper ved det første og andre borehullet.

4. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 3, hvori fluidet som er til stede i det porøse mediet, omfatter minst to ikke-blandbare fluidkomponenter eller -faser, og hvori fuktningsgradsindeksen beregnes for minst én av fluidkomponentene eller -fasene.

5. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 4, hvori referansedataene omfatter én eller flere av relaksasjonstidsmålinger foretatt på:

- 5
- i) en prøve av det porøse mediet som er mettet med én enkelt vandig fase;
 - ii) en prøve av det porøse mediet som er mettet med én enkelt oljefase; og/eller
 - iii) stikkprøver av en vandig fase og/eller en oljefase som korresponderer med den til det porøse mediet.

6. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 5, omfattende å normalisere målingsdataene basert på referansedataene.

10

7. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 6, hvori relaksasjonstidsmålingene er spinn-spinn (transversal) relaksasjonstidsmålinger foretatt ved å anvende NMR-spektroskopi.

15

8. Fremgangsmåte ifølge hvilke som helst av kravene 1 til 7, hvori det porøse mediet omfatter en reservoarbergformasjon, en prøve derav eller en replika derav.

20

9. System for å bestemme fuktighetsgradsegenskaper til et fluidbærende porøst medium, der fremgangsmåten omfatter:

datamottaksmidler anordnet for å motta en flerhet måledata, der hvert angir en relaksasjonstid til fluid som er til stede i det porøse mediet ved en definert fluidmetning:

25

- i) på ulike tidspunkt;
- ii) på ulike steder i det porøse mediet; eller
- iii) på ulike stadier før, etter og/eller under minst én av en primær, sekundær eller tertiær fluidgjenvinningsprosess;

datamottaksmidler anordnet for å motta referansedata som angir én eller flere referanserelaksasjonstider for fluidet;

30

datamaskinimplementerte midler anordnet for å beregne en fuktighetsgradsindeks for hver av flerheten av måledata, henholdsvis basert på forskjeller mellom den mottatte flerheten av måledata og de mottatte referansedataene, der hver fuktighetsgradsindeks angir det porøse mediets fuktighetsgradsegenskaper ved den definerte fluidmetningen; og

35

datamaskinimplementerte midler anordnet for å beregne, basert på en sammenligning mellom de beregnede fuktighetsgradsindeksene, en

fuktningsgradsindeksmodifikasjonsfaktor som angir en endring i det porøse mediets fuktningsgradsegenskaper.