ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33644 B1

(51) Cl. internationale :
E21B 43/16; C10G 1/04

(43) Date de publication :
01.10.2012

(21) N° Dépôt :
34739

(22) Date de Dépôt :
02.04.2012

(30) Données de Priorité :
15.01.2010 US 12/688,398

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2010/061804 22.12.2010

(71) Demandeur(s) :
PRAD RESEARCH AND DEVELOPMENT LTD, P.O. Box 71 Craigmuir Chambers Road Town Tortola Virgin islands (VG)

(72) Inventeur(s) :
BOSTROM, Neil ; LEU Gabriela ; POMERANTZ Andrew E ; KLEINBERG Robert

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **PRODUCTION D'HYDROCARBURES À PARTIR DE SCHISTE PÉTROLIFÈRE FONDÉE SUR DES CONDITIONS DANS LESQUELLES LA PRODUCTION DE PÉTROLE ET DE BITUME EST OPTIMISÉE**

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un dispositif pare-soleil qui coulisse dans des rails de guidage, et qui peut se monter et se démonter aisément indépendamment de la zone dans laquelle il est installé. Ce dispositif de pare-soleil permet d'éviter l'usure de la toile grâce à la disposition de celle-ci par rapport aux rails de guidage dans lesquels elle coulisse. En outre, ce dispositif pare-soleil permet de placer le boîtier d'enroulement de la toile dans une position intermédiaire relativement aux rails de guidage, ce qui permet de configurer des dispositifs pare-soleil ayant certains rails plus longs que d'autres.

(إنتاج الهيدروكربونات من الصخور الزيتية على أساس أوضاع يتم فيها تحسين إنتاج الزيت والبيتومين)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتحويل الكيروجين الموجود في الصخر الزيتي إلى بيتومين، وزيت، وغازات وفحم كوك وذلك عن طريق عملية تقطير بالمعوجة؛ حيث يتم بعد ذلك استعادة الزيت القابل للتبخر والغازات. يتم استعادة البيتومين عن طريق الاستخلاص بالمذيب؛ وذلك بعد عملية التقطير بالمعوجة. يتم تعزيز عملية التحويل بالكامل عن طريق حساب أوضاع لتحقيق الاستعادة المثلي لكل من الزيت والبيتومين. من الممكن تحقيق ذلك إما عن طريق الحساب المنفصل للأوضاع التي يتم خلالها تحقيق الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخر والإنتاج الأمثل للبيتومين ؛ أو حساب الأوضاع التي يتم خلالها تحقيق الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخر والإنتاج الأمثل للبيتومين، وذلك عن طريق تطبيق دالة تعظيم ، على البيانات المشتركة للزيت القابل للتبخر والبيتومين. توجد ميزة لهذه التقنية والتي تتمثل في تحقيق كفاءة أعظم، وذلك بسبب إمكانية الحد من زمن التسخين المصاحب لعملية التقطير بالمعوجة مع زيادة إنتاجية المنتج.

01 OCT 2012

(إنتاج الهيدروكربونات من الصخور الزيتية على أساس أوضاع يتم فيها تحسين إنتاج النفط والبيتومين)

الوصف الكامل

المجال التقني:

[0001]يتعلق الاختراع الحالي بصفة عامة بتطوير موارد الطاقة، وإن كان يتعلق بقدر أكبر من التحديد بإنتاج الهيدروكربونات من الصخور الزيتية.

الخلفية التقنية:

خلفية الاختراع

[0002]تعتبر الصخور الرسوبية أحد أنواع الصخور الزيتية التي تشتمل على كميات قليلة من السوائل الهيدروكربونية، وإن كانت تشتمل على كميات كبيرة من مرحلة عضوية صلبة تعرف بالكيروجين. لم يتعرض الكيروجين لدرجة الحرارة والضغط المطلوبين لإتمام التحول الكامل إلى نفط وغاز. لايمكن أن يتم ضخ الكيروجين بشكل مباشر إلى خارج باطن الأرض، وذلك لأنه مادة صلبة. وعلاوة على ذلك، فإن الكيروجين غير قابل للذوبان في المذيبات العضوية الشائعة. وعلى كل حال، فإنه من الممكن استخراج الكيروجين ومعالجته لتوليد هيدروكربونات سائلة مشابهة للنفط التقليدي. يمكن، على سبيل المثال، طحن الصخر الزيتي المستخرج، ثم تسخينه في عملية يطلق عليها التقطير بالمعوجة، وذلك بغرض تحويل الكيروجين إلى منتجات مختلفة مفيدة.

[0003]تشتمل عملية التقطير بالمعوجة، للصخر الزيتي المستخرج على عيوب معينة تشمل كونها مكلفة بالإضافة إلى مشاكلها البيئية. يتطلب الاستخراج بصفة عامة نقل كميات كبيرة من المادة إلى منشأة المعالجة. وعلاوة على ذلك، فإن المنتجات الثانوية تكون عبارة عن كميات كبيرة من الصخر المستهلك، والذي تمثل عملية التخلص منه مشكلة بيئية. من الممكن أن يكون استخراج السطحي اقل تكلف من الاستخراج من باطن الأرض، وإن كان يميل إلى تغيير موقع المنجم بطريقة تسبب مشاكل بيئية، مع الاستمرار في إنتاج الصخر المستهلك. يتم الآن دراسة تقنية بديلة يطلق عليها "التقطير بالمعوجة في الموقع"، حيث أن هذه التقنية تساعد على التخفيف من المشاكل المذكورة. تشتمل تقنية التقطير بالمعوجة في الموقع على تسخين الصخر الزيتي في الخزان الموجود تحت سطح الأرض، وذلك بغرض الحصول على منتج سائل، والذي يمكن نقله إلى السطح، ومن ثم ترك الصخر المستهلك في مكانه. وعلى كل حال، فأن تسخين الخزان إلى درجة حرارة عالية بالقدر الكافي، أكبر من 325 درجة مئوية على سبيل المثال، بغرض تحويل الكيروجين، يتطلب استخدام طاقة كبيرة مقارنة بكمية العائد من المنتج السائل.

ملخص الاختراع

[0004]تشتمل الطريقة، وفقاً لأحد توجهات الاختراع الحالي، على خطوات لـــ: حساب أوضاع المدخلات التي يتم من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخير والبيتومين؛ واستعادة الزيت القابل للتبخير والبيتومين، وذلك باستخدام أوضاع المدخلات المحسوبة.

[0005]تشتمل الطريقة على جهاز – وفقاً لأحد توجهات الاختراع الحالي – يحتوي من محلل يقوم بحساب أوضاع المدخلات، التي يتم من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل

للزيت القابل للتبخير والبيتومين، كما يحتوي على جهاز إنتاج يقوم باستعادة الزيت القابل للتبخير والبيتومين، وذلك باستخدام أوضاع المدخلات المحسوبة.

[0006]يتم تعزيز عملية تحويل الصخر الزيتي عن طريق حساب الأوضاع لتحسين استعادة كل من الزيت والبيتومين، وذلك على عكس تقنيات الفن السابق التي تعتمد أساساً على استعادة الزيت القابل للتبخير. من الممكن تحقيق ذلك إما عن طريق الحساب المنفصل لبرنامج أوقات التسخين، ودرجات الحرارة، والضغوط، والمضافات والتي يتم من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخير والإنتاج الأمثل للبيتومين؛ أو حساب برنامج لأوقات التسخين، ودرجات الحرارة، والضغوط، والمضافات والتي يتم من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخير والإنتاج الأمثل للبيتومين، وذلك عن طريق تطبيق دالة تعظيم موزونة، على البيانات المشتركة للزيت القابل للتبخير والبيتومين. توجد ميزة لهذه التقنية والتي تتمثل في تحقيق كفاءة أعظم، وذلك بسبب إمكانية الحد من التسخين المصاحب لعملية التقطير بالمعوجة، كما أنه يمكن زيادة الحصيلة الإنتاجية من المنتجات ذات القيمة.

وصف مختصر للأشكال

[0007]يوضح شكل1 جهازاً لاستعادة الهيدروكربونات من الصخر الزيتي.

[0008]يوضح الشكلين1 و 2 منتجات يتم توليدها نتيجة لدالة زمن التسخين.

[0009]يوضح شكل4 مثالاً لحساب زمن التسخين.

[0010]يوضح شكل5 طريقة وفقاً لأحد توجهات الاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي

[0011]تشتمل المواد المصاحبة لاستعادة الهيدروكربونات من الصخر الزيتي على الكيروجين، والبيتومين، والزيت، وغاز هيدروكربوني، وغاز غير هيدروكربوني، وفحم كوك. سوف يتم في الوصف التالي استخدام المصطلحات الوارد وفقاً للمعاني التالية: الكيروجين هو مكون في حالة طبيعية لصخر الزيت، وهو في حالة صلبة، وذو أصل عضوي، وغير قابل للذوبان في المذيبات العضوية العامة. البيتومين هو أحد الهيدروكربونات التي لاتغادر الخزان المُسخَن، كما أنه قابل للذوبان في مذيب عضوي واحد أو اكثر. الزيت هو منتج هيدروكربوني لايغادر الخزان المُسَخَن (ويشمل ذلك الشمع، الذي يكون صلباً عند درجة حرارة الغرفة ولكنه ينصهر عند درجة حرارة أقل من 100 درجة مئوية). الغاز الهيدروكربوني هو مزيج من المنتجات الغير قابلة للتكثف (عند درجة الحرارة والضغط المعياريين) مثل الميثان، والإيثان والبروبان. الغاز غير الهيدروكربوني ويشمل ثاني اكسيد الكربون. فحم الكوك وهو مادة متبقية صلبة، غير قابلة للذوبان في المذيبات العضوية العامة، ويتكون بشكل رئيسي من الكربون.

[0012]تم وصف الخواص العامة لعملية تحويل الصخر الزيتي بواسطة R.L. Braun and A.K. Burnham, Chemical Reaction Model for Oil and Gas Generation from Type I and Type II Kerogen, Lawrence Livermore National Laboratory Report UCRL-ID-114143, June 1993 والتي تم تضمينها في هذه الوثيقة كمرجع. كما وصف Braun و Burnham عشر تحويلات مصاحبة للانحلال الحراري للكيروجين من النوع I. ووفقاً لأحد توجهات الاختراع الحالي؛ تشتمل عملية تحويل الصخر الزيت على الخطوتين التاليتين: (1) يتم تحويل الكيروجين إلى بيتومين، وزيت، وغازات وفحم كوك؛ و(2) يتم تحويل البيتومين إلى زيت، وغازات وفحم كوك. تم وصف تلك الخطوات بقدر أكبر من التفصيل فيما يلي.

[0013]يتم، بالإشارة إلى شكل1، تنفيذ عملية التقطير بالمعوجة في الموقع، عن طريق إدخال التسخين إلى داخل الخزان تحت الأرضي (100) لصخر الزيت، عن طريق فتحة الحفر (102) ، وذلك بغرض تحويل الكيروجين إلى بيتومين، وزيت، وغازات وفحم كوك ، فمن الممكن على سبيل المثال أن يتم وضع عنصر التسخين (104) في فتحة الحفر بالقرب من فاصل معوج في التكوين الجيولوجي. من الممكن أن تشتمل فتحة الحفر على جهاز لتسهيل عملية الإنتاج، وذلك مثل قميص البئر، الكابل الكهربائي، الأنابيب، ومضخة أسفل البئر(110). يمكن الكابل الكهربائي من إمداد أجهز أسفل البئر مثل عناصر التسخين، والمستشعرات والمضخات بالقدرة الكهربائية، كما يمكن أيضاً من التحكم في هذه المكونات (من الممكن أن يتم أمداد عنصر التسخين بالقدرة عن طريق المنتجات الغازية). تمكن الأنابيب والمضخات من إدخال الموائع إلى فتحة الحفر، وكذلك إخراجها منه. يرفع التسخين من درجة حرارة الخزان بالقرب من عنصر التسخين، ويقوم بتحويل الكيروجين الموجود في الصخر الزيتي إلى منتجات متعددة، حيث يكون بعض من هذه المنتجات في حالة سائلة أو غازية. تميل عملية التحويل إلى الحدوث بالقرب من واجهة فتحة حفر التكوين الجيولوجي، ومن ثم لاتوجد ضرورة لغبور المنتجات خلال التكوين الجيولوجي. وعلى وجه الخصوص، فإن عملية التحويل تميل إلى إنشاء غرفة معوجة، وهو مامن شأنه زيادة الحجم بالنسبة إلى فترة استمرار عملية التقطير بالمعوجة.

من الممكن أن يتم إدخال غازات إضافية، وذلك لتغيير تركيبة المنتجات الناتجة، وكذلك كميات وأنواع المنتجات الناتجة. يتم إزالة المنتجات المائعة من الغرفة إلى السطح عن طريق الأنابيب. وعلى وجه الخصوص، فإنه يتم إزالة الزيت والغازات إلى منشأة معالجة على السطح (106).

[0014]يتم في الخطوة الثانية استعادة البيتومين من الصخر الزيتي المستهلك جزئياً، وذلك بعد استعادة الزيت والغازات المنتجة بواسطة عملية التقطير بالمعوجة. وقد يكون من المرغوب فيه في هذه المرحلة إجراء عملية تبريد سلبية او إيجابية للخزان. يتم، في النموذج الموضح، إدخال مذيب من مستودع التخزين (108) إلى الخزان، عن طريق فتحة الحفر (102) ، وذلك لتسهيل استعادة البيتومين. وبصفة عامة فإن البيتومين مادة عالية اللزوجة بحيث لايمكن استعادتها عن طريق الأنابيب. وعلى كل حال، فإنه ينتج عن مزج المذيب مع البيتومين ، منتج يتميز بدرجة من اللزوجة تسمح باستعادة البيتومين عن طريق الأنابيب. من الممكن إن تتشابه عملية الاستخلاص على أساس المذيب، إلى حد ما مع التقنية المعروفة بالـ VAPEX والتي يتم استخدامهالإنتاج الزيت الثقيل (راجع Oliveira et al., SPE 122040 2009والتي تم تضمينها في هذه الوثيقة كمرجع. يتم معالجة البيتومين أيضاً في منشأة المعالجة على السطح، وذلك لإنتاج الزيت ومواد متبقية أخرى.

[0015]يتم تعزيز خطوتي تحويل الصخر الزيتي – بالإشارة إلى الأشكال 1 إلى3 – وذلك عن طريق تعديل أوضاع العملية. وكما تم ذكره من قبل، تشتمل عملية التقطير بالمعوجة على الكيروجين، والبيتومين، والزيت، وغاز هيدروكربوني، وغاز غير هيدروكربوني، وفحم كوك. حيث يكون الزيت، في الوقت الحالي، هو المنتج دو القيمة التجارية الأعلى من بين هذه المنتجات. وإن كان البيتومين أيضاً له قيمته التجارية، إلا أنه لايصل إلى قيمة الزيت. من الممكن أن يتم استخدام الغاز الهيدروكربوني كمصدر للتسخين في عملية التقطير بالمعوجة، كما يمكن أن يتم بيعه خلال القنوات المعتادة. ويعتبر فحم الكوك والغاز غير الهيدركربوني منتجات مستهلكة بشكل أولي. في الوقت الذي تركز فيها تقنيات الفن السابق على استعادة الكمية القصوى من الزيت القابل للتبخير، فإن أحد توجهات الاختراع الحالي تقوم بحساب الأوضاع للاستعادة المثلى لكل

من الزيت والبيتومين؛ وذلك كما ورد في مناقشة F.P. Miknis, P.J. Conn, and T.F. Turner, Isothermal Decomposition of Colorado Oil Shale, DOE/FE/60177-2288, May 1985 والتي تم تضمينها في هذه الوثيقة كمرجع. توجد ميزة لهذه التقنية والتي تتمثل في تحقيق كفاءة أعظم، وذلك بسبب إمكانية الحد من التسخين المصاحب لعملية التقطير بالمعوجة، مع زيادة إنتاجية المنتجات ذات القيمة.

[0016]تبين عمليات جمع الزيت والبيتومين المتولدة من عينة كدالة لوقت التسخين – وذلك بالإشارة إلى شكل 2 و 3 – أنه من الممكن إيقاف التسخين بأسرع مايمكن ، مع الحصول على كمية منتج أكبر مما كان الوضع عند استخدام جزء الزيت القابل للتبخر فقط. فيما يتعلق بفاصل أو فواصل معينة، فإن تقييم العينات يمكن من حساب المدخلات مثل برنامج زمن التسخين، ودرجات الحرارة، والضغط، والمضافات اللازمة لتحقيق نتيجة معينة. يمكن، على سبيل المثال، أن تجرى التجارب لحساب كمية المنتجات المتنوعة التي سوف يتم إنتاجها كدالة للمدخلات التي يتم التحكم فيها. تم، في النموذج الموضح، التسخين السريع لصخر زيتي تمثيلي إلى 380 درجة مئوية، وتم الاحتفاظ به عند درجة الحرارة تلك لفترات زمنية متغيرة. تم السماح للمنتجات المتبخرة بالخروج من المفاعل عند ضغط 1 ضغط جوي، كما تم فصلها إلى أجزاء قابلة للتكثف (زيت وماء) واجزاء غير قابلة للتكثف (الغاز). تم – عند أوقات توقف محددة سلفاً – تبريد عينات الصخر الزيتي المستهلك جزئيا، إلى درجة حرارة الغرفة. تم قياس الكميات الكلية للزيت، والماء والغاز التي تم تجميعها أثناء التحلل الحراري؛ كما تم إزالة الصخر الزيتي المتبقي من وعاء المفاعل، كما تم قياسه باستخدام الرنين البروتوني المغناطيسي 2 ميجا هرتز. تم استخلاص البيتومين من الصخر المستهلك جزئيا؛ وذلك باستخدام استخلاص Soxhlet مع مذيب يتكون من مزيج 10:90 من ثنائي الكلوروميثان:الميثانول، كما تم قياس كمية البيتومين القابلة

للاستخلاص. تم بعد ذلك إعاد قياس الصخر الخالي من البيتومين، وذلك باستخدام الرنين النووي المغناطيسي (NMR). وكما هو مبين في شكل 2، فإن سعات إشارة الـــ NMR (+) على التدريج، تبين توافقاً جيداً مع تقديرات محتوى البيتومين من استخلاص المذيب (X). يلي عملية استخلاص المذيب، تعود إشارة الـــ NMR إلى مستوى منخفض متلائم مع قيمته في الصخر الزيتي في الحالة الطبيعية.تتفق البيانات التجريبية نوعياً مع نموذج حركة Braun و Burnham. تزداد المنتجات القابلة للتبخر بشكل ثابت مع زمن التفاعل، وتميل تجاه خط مقارب لأزمنة التفاعل في خلال اليوم. يزداد محتوى البيتومين في البداية، ويحتفظ بقيمته القصوى عند حوالي 6 ساعات في هذه التجارب، ثم يبدأ في الهبوط. بعد مرور 24 ساعة لم يلاحظ وجود البيتومين في الصخر المستهلك، او تلاحظ وجود كمية قليلة منه؛ حيث تم تحويله إلى زيت، وغاز وفحم كوك. سوف يكون من الأمور الجديرة بالتقدير أن الأجهزة المستخدمة لتحليل العينات، هي أجهزة معروفة جيداً لأولئك المتمرسين في هذا المجال. سوف يتم الإشارة بشكل تجميعي إلى هذه الأجهزة بالمصطلح "محلل".

[0017]يمكن – بالإشارة الآن إلى شكل4 – استخدام خوارزمية مثل دالة التعظيم، وذلك لحساب فترة استمرار التسخين وذلك على أساس العينات التي تم تقيمها. تتمثل التكلفة الأولية (400) المصاحبة لتحويل الصخر الزيتي في الموقع، في تسخين التكوين الجيولوجي إلى درجة الحرارة المناسبة للتقطير بالمعوجة. وبالتالي، فإن كثافة واستمرار عملية التسخين يجب أن تكون، وبقدر الإمكان، في الحدود التي تحسن من كفاءة الإنتاج. وعلى كل حال، فإن جميع الخزانات لاتبدي نفس الاستجابة لنفس برامج التسخين. تتوقف أمثل بروتوكولات المعالجة على الخواص الفردية لفاصل الصخر الزيتي الذي تتم معالجته، كما تتوقف أيضاً على مزيج المنتج المرغوب من قبل المُشَغِل. وبشكل معتاد، فإن

كمية الزيت + البيتومين المنتجة تزداد مع زيادة وقت التسخين وذلك مبدئياً مع تكسر الكيروجين، وتصل إلى أقصى قيمة لها عندما يتم استنفاذ الكيروجين، ومن المحتمل أن تتناقص عند وجود التفاعلات الثانوية بشكل مؤثرة. تزداد التكاليف المصاحبة لعملية الإنتاج بشكل خطي مع الوقت، وذلك إذا اعتبر توليد التسخين الثابت هو التكلفة الرئيسية، وذلك على الرغم من أن دوال أكثر تعقيداً سوف تحدث، وذلك في حالة كون رأس المال، أو استخلاص المذيب، أو التكاليف الأخرى، أمور ذات دلالة. ومن ثم، فإنه من الممكن أن يتم حساب الفترة الزمنية التي يجب أن يظل التكوين الجيولوجي في وضع التسخين، وذلك بغرض موازنة تكلفة مدخلات الطاقة (400) في مقابل قيمة المنتجات العائدة (402). يبين الرسم البياني الموضح قيمة المنتج وتكاليف الإنتاج خلال الوقت، وذلك من خلال الافتراضات المذكورة أعلاه. ومن ثم فمن الممكن أن يقوم المُشَغِل بحساب برنامج للمعالجة والذي تنتهي من خلاله عملية التسخين في الوقت (404) ، وهو الوقت المناظر لأقصى تغير بين قيمة المنتج (402) وتكلفة الإنتاج (400). وبمعنى آخر، فإنه من الممكن أن تتم عملية الحساب في خطوتين، مع بيانات الزيت، ثم مع بيانات البيتومين من شكل 3 حيث القيمة (402)؛ أو أن تتم في خطوة واحدة مع بيانات الزيت + البيتومين من شكل 3 حيث القيمة (402).

[0018]يوضح شكل5 خطوات لطريقة وفقاً لأحد نماذج الاختراع الحالي. يمكن أن تشتمل بعض الخطوات أو جميعها على برمجية يتم تخزينها على وسائط قابلة للقراء بواسطة حاسب. يتم في الخطوة (500) الحصول على الصخر الزيتي من فاصل أو فواصل الخزان المعني. من الممكن أن يتم الحصول على العينات، على سبيل المثال، من البروزات الصخرية، أو من قلب الحفر، أو من نواتج الحفر. الخطوة (502) للقيام بمجموعة من تجارب الانحلال الحرلري، وذلك بغرض تحديد تأثيرات درجة الحرارة، والضغط، ومعدل

التسخين، وزمن التسخين (فترة استمرار التسخين) وذلك بالإضافة إلى المضافات. يتم في الخطوة (504) قياس كمية الزيت القابل للتبخر والغاز. يتم في الخطوة (506) قياس كمية البيتومين. يمكن أن يتم قياس كميات البيتومين من خلال استخدام الـNMR. يتم في الخطوة (508) تحديد الأوضاع التي يمكن من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت والبيتومين. من الممكن أن تتم الحسابات، كما ذكر من قبل، للزيت والبيتومين، إما بشكل منفصل، أو للإثنين معاً. يتم في الخطوة (510) استخدام برنامج المعالجة المحسوب، في خزان الصخر الزيتي، بالإضافة إلى تجميع الزيت القابل للتبخر والغاز. يتم في الخطوة (511) الضبط الموجب او السالب – وبشكل اختياري – لدرجة حرارة الخزان، وذلك للسماح بالاستخلاص الأمثل للمذيب. يتم في الخطوة (512) استخلاص كمية البيتومين المتبقية من الخزان مع المذيب. بمجرد أن يتم تحقيق خواص الانحلال الحراري لخزان الصخر الزيتي؛ يصبح من الممكن تبسيط الطريقة إلى الخطوات (510) ، (511) و (512).

[0019]سوف يكون من الأمور الجديرة بالتقدير، في ضوء الوصف الوارد أعلاه، أن توجهات الاختراع الحالي ليست مقصورة على الاستخدام مع التقطير بالمعوجة في الموقع. فمن الممكن، على سبيل المثال، أن يتم استخدام الاختراع لتحسين تقنيات الاستعادة المبنية على أساس الاستخراج، مثلما هو الحال عندما يتم طحن الصخر الزيتي المستخرج ومعالجته عند السطح، أو عندما يتم إعادة دفن الصخر الزيتي في قناة المعالجة.

[0020]يجب أن يكون مفهوماً لدى المتمرسين في هذا المجال من ذوي المهارات العادية، أنه على الرغم من وصف الاختراع من خلال النماذج التمثيلية المذكورة أعلاه؛ إلا أنه من الممكن إجراء التعديلات والتغيرات في النماذج الموضحة، وذلك دون الخروج عن توجهات الاختراع التي تم الكشف عنها في هذه الوثيقة. وعلاوة على ذلك، فإنه في

9

الوقت الذي تم فيه وصف النماذج المفضلة، من خلال ربطها بالهياكل التوضيحية المختلفة؛ فإنه سوف يكون بمقدور الشخص المتمرس في هذا المجال، أن يدرك إمكانية إنشاء نماذج اخري للاختراع باستخدم تشكيلة من الهياكل المحددة. وبالتالي، فإنه لايجب النظر إلى الاختراع على أنه اختراع مقيد، وذلك فيما عدا ماجاء في المجال والفحوى الواردة في عناصر الحماية الملحقة.

عناصر الحماية

1 1- طريقة تشتمل على خطوات لـــــ:

2 حساب أوضاع المدخلات التي يمكن من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت

3 القابل للتبخر والبيتومين؛ و

4 استعادة الزيت القابل للتبخر واليتومين وذلك باستخدام أوضاع المدخلات المحسوبة.

1 2- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية1 تشتمل على استعادة الزيت القابل للتبخر بعملية تقطـــير

2 بالمعوجة واستعادة البيتومين بعملية استخلاص بالمذيب.

1 3- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية1 تشتمل على الحساب المنفصل لبرنامج لأوقات التسخين،

2 ودرجات الحرارة، والضغوط، و/أو المضافات والتي يتم عندها الحصول على الإنتاج الأمثل

3 للزيت القابل للتبخر والبيتومين.

1 4- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية1 تشتمل على حســـاب برنـــامج لأوقـــات التســـخين،

2 ودرجات الحرارة، والضغوط، و/أو المضافات والتي يتم عندها الحصول على الإنتاج الأمثل

3 للزيت القابل للتبخر والبيتومين وذلك عن طريق تطبيق دالة تعظيم على البيانات المشـــتركة

4 للزيت القابل للتبخير والبيتومين .

1 5- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية1 تشتمل على الحصول على عينات الصخر الـــزيتي مـــن

2 فاصل أو فواصل الخزان المعني.

1 6- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية5 تشتمل على القيام بتجارب الانحلال الحرلـــري وذلـــك

2 بغرض تحديد تأثيرات درجة الحرارة، والضغط، ومعدل التسخين، وزمن التســـخين، و/أو

المضافات.

1 7- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية5 تشتمل على قياس كمية الزيت القابل للتبخير والغاز.

1 8- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية7 تشتمل على قياس كمية البيتومين.

9- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية8 تشتمل على قياس كمية البيتومين وذلك باستخدام الرنين النووي المغناطيسي.

10- جهاز يشتمل على:

محلل يقوم بحساب أوضاع المدخلات التي يمكن من خلالها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخر والبيتومين؛ و

جهاز إنتاج يقوم باستعادة الزيت القابل للتبخر واليتومين وذلك باستخدام أوضاع المدخلات المحسوبة.

11- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية10 هو جهاز يقوم بالتقطير بالمعوجة للصخر الزيتي وذلك لاستعادة الزيت القابل للتبخير وجهاز الاستخلاص بالمذيب لاستعادة البيتومين.

12- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية10 حيث يقوم المحلل بالحساب المنفصل لبرنامج لأوقات التسخين، ودرجات الحرارة، والضغوط، و/أو المضافات والتي يتم عندها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخر والبيتومين.

13- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية10 حيث يقوم المحلل بحساب برنامج لأوقات التسخين، ودرجات الحرارة، والضغوط، و/أو المضافات والتي يتم عندها الحصول على الإنتاج الأمثل للزيت القابل للتبخر والبيتومين وذلك عن طريق تطبيق دالة تعظيم على البيانات المشتركة للزيت القابل للتبخير والبيتومين .

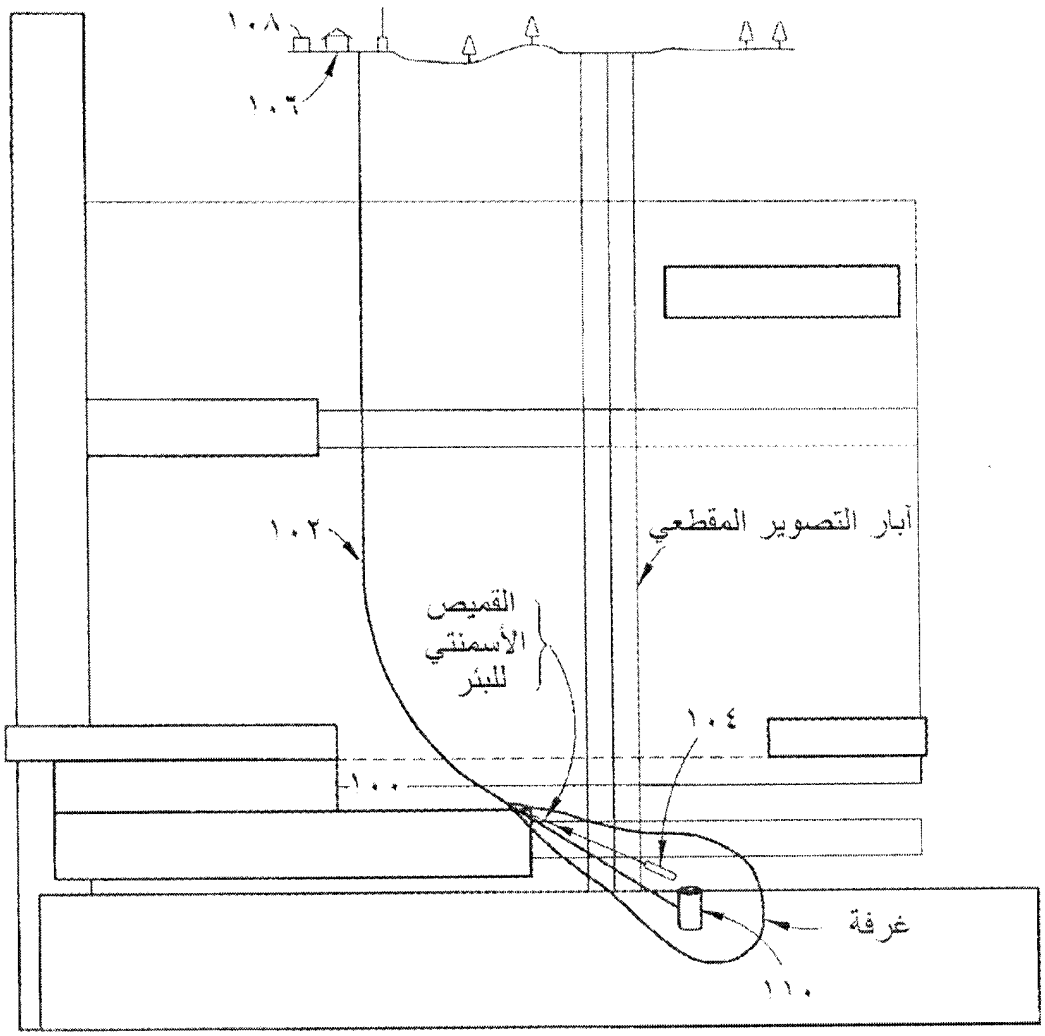
14- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية10 حيث يعمل المحلل على عينات الصخر الزيتي من فاصل أو فواصل الخزان المعني.

15- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية14 حيث يقوم المحلل بإجراء بتجارب الانحلال الحراري وذلك بغرض تحديد تأثيرات درجة الحرارة، والضغط، ومعدل التسخين، وزمن التسخين، و/أو المضافات.

16- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية14 حيث يقوم المحلل بقياس كمية الزيت القابل للتبخير والغاز.

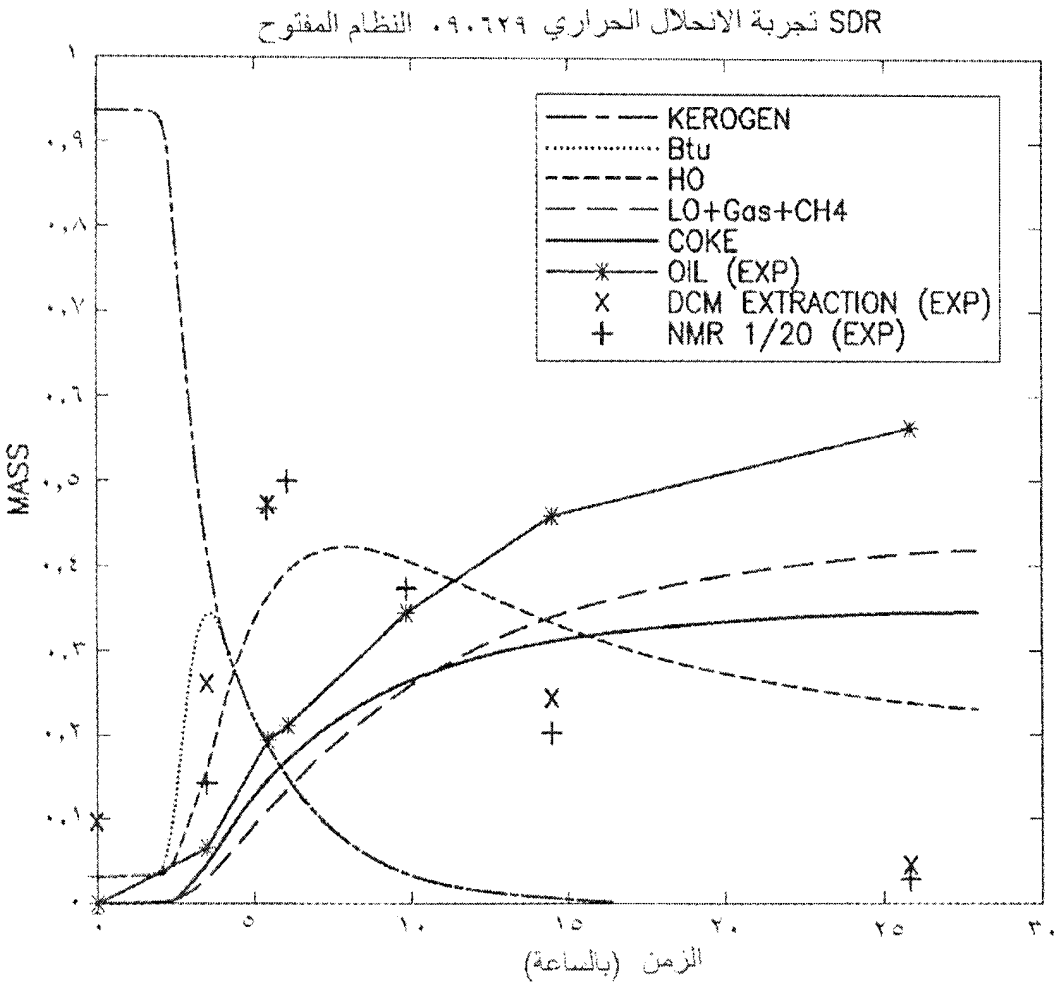
17- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية16 حيث يقوم المحلل بقياس كمية البيتومين.

18- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية17 حيث يقوم المحلل بقياس كمية البيتومين وذلك باستخدام الرنين النووي المغناطيسي.



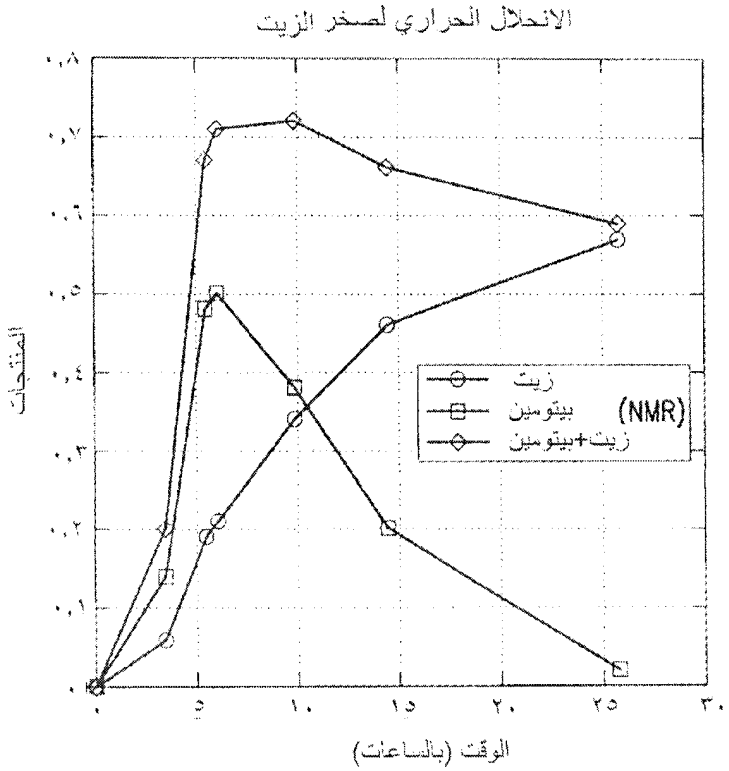
شكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

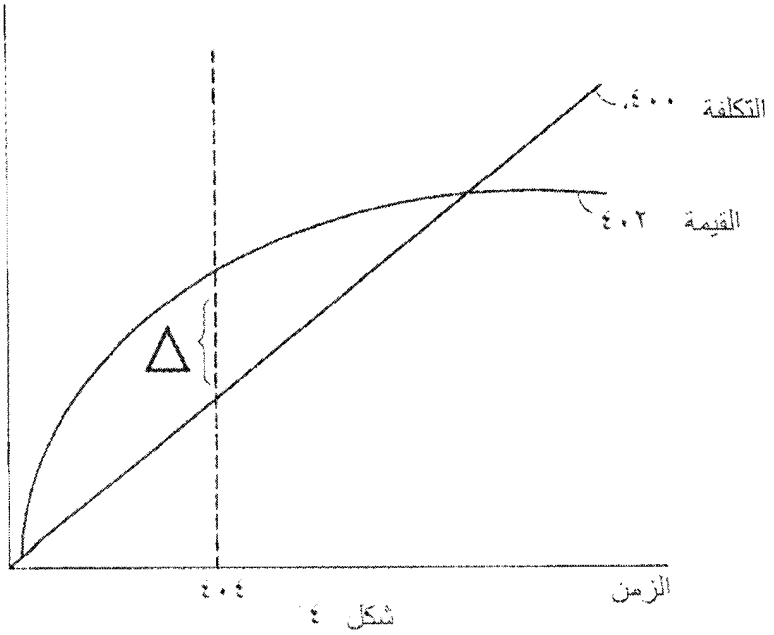


شكل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

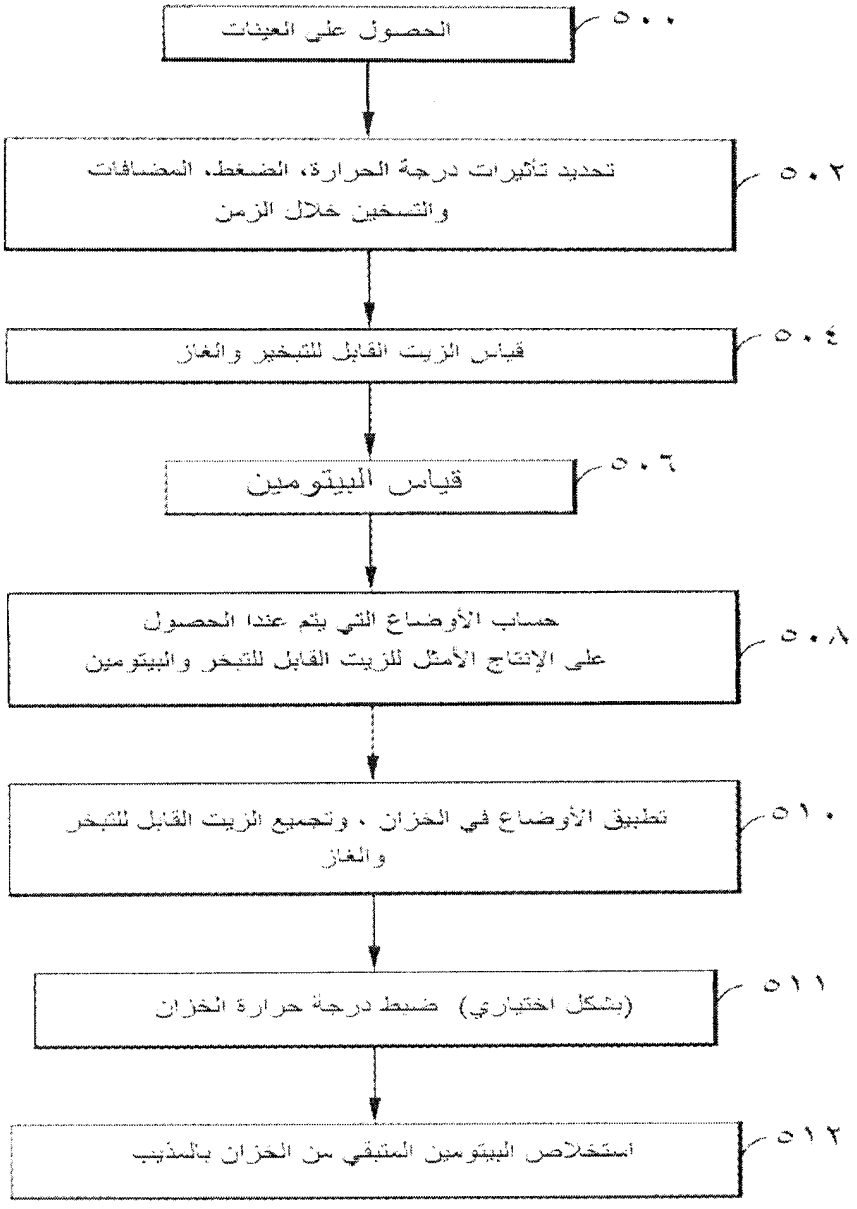


شكل ٣



شكل ٤

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٥

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			