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 34218 B1

(43) Date de publication :
02.05.2013

(51) Cl. internationale :
C10G 15/08; B01J 19/10; C02F 1/36; B01F 7/00

(21) N° Dépôt :
35348

(22) Date de Dépôt :
05.11.2012

(30) Données de Priorité :
14.04.2010 AT A 596/2010 ; 14.04.2010 AT A 597/2010

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/AT2011/000184 14.04.2011

(71) Demandeur(s) :
PRISTEC AG, TECH GATE VIENNA SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK DONAU-CITY STRASSE 1 A-1220 VIENNA (AT)

(72) Inventeur(s) :
DELGADO CASTILLO, Jose Miquel ; VENECIANO RIVERA, Anibal Luis ; NUERK, Ruediger Uwe ; CHERNIKOV, Fedor

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE TRAITEMENT D'UN LIQUIDE, EN PARTICULIER D'UNE HUILE MINÉRALE**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé pour le traitement d'un liquide, en particulier d'une huile minérale, pour augmenter la partie des fractions à bas point d'ébullition. Le traitement consiste à générer des ondes de pression ayant une première fréquence, à soumettre le liquide auxdites ondes de pression dans une région d'application et à introduire le liquide ainsi traité dans un réservoir. Au moins un tuyau parcouru par le liquide traité et suivant immédiatement ladite région d'application est excité jusqu'à produire des oscillations d'une seconde fréquence, qui est la fréquence de résonance du système excité.

الملخص

يتعلق الاختراع الراهن بطريقة لمعالجة سائل، وبخاصة زيت معدني، لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان. وتشمل المعالجة المذكورة توليد موجات ضغطية لها تردد أول، تعريض السائل للموجات الضغطية المذكورة في منطقة تسليط وتغذية السائل المعالج بهذه الطريقة إلى خزان. ويتم إثارة أنبوب واحد على الأقل يتدفق خلاله السائل المعالج ويلي مباشرة منطقة التسليط المذكورة للحصول على تذبذبات ذات تردد ثان، يُمثّل تردد الرنين للنظام المثار.

PI/35345

02 MAI 2013

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع بطريقة لمعالجة سائل، وبخاصة زيت معدني، لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان، حيث تشمل المعالجة المذكورة توليد موجات ضغطية لها تردد أول، تعريض السائل للموجات الضغطية المذكورة في منطقة التسليط وتغذية السائل المعالج بهذه الطريقة إلى خزان. ويتعلق الاختراع أيضاً بطريقة لضبط نقطة تشغيل مولّد موجات ضغطية لمعالجة السائل.

وعلاوة على ذلك، يتعلق الاختراع بجهاز لمعالجة سائل، وبخاصة زيت معدني، لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان، ولا سيما لإجراء الطريقة وفقاً للاختراع، يشتمل على مولد موجات ضغطية لتوليد موجة ضغطية لها تردد أول ويُرتّب مولد الموجات الضغطية المذكور لتعريض السائل للموجات الضغطية المذكورة في منطقة التسليط.

ولقد عُرفت طريقة من هذا النوع وجهاز مناظر على سبيل المثال من طلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1260266 A1 وتعمل على تفكيك وتحطيم الروابط الكيميائية في السوائل مثل الزيوت المعدنية والمواد المماثلة من أجل الحصول على مقدار متزايد من الأجزاء قصيرة السلسلة وبالتالي منخفضة درجة الغليان أثناء عملية التكرير. ولهذا الغرض، يتم تعريض السائل لطاقة تذبذب ميكانيكي على شكل موجات ضغطية تؤدي إلى تحطيم الروابط الكيميائية وبالتالي تحطيم سلاسل أجزاء الجزيئات عالية الغليان طويلة السلسلة. ومع أن العمليات الجزيئية التي تحدث فعلياً لم تُفهم تماماً بعد، فمن المؤكد أنه بالمعالجة الملائمة للزيت الخام والزيوت المعدنية الأخرى بالموجات الضغطية التي لها تردد معين تُزاح جانبية التقطير بشكل ملائم نحو الأجزاء منخفضة درجة الغليان قصيرة السلسلة بحيث يمكن زيادة معدل إنتاج المنتجات مرتفعة القيمة من الزيت الخام والزيوت المعدنية. وحالياً يُفترَض أنه بسبب الطاقة التذبذبية تحدث إثارة رنينية في السائل بواسطة الخيار الملائم لتردد التذبذب المسئول عن تكسير السلسلة المذكور.

وفي طلب براءة الاختراع الأوروبى رقم 1260266 A1 تم وصف عضو دوّار بصفته مصدر للتذبذب الميكانيكي، حيث يتم في هذا العضو الدوار توجيه السائل المراد معالجته نحو تجويف العضو المركب بشكل قابل للدوران حيث يتدفق السائل بشكل نصف قطري نحو الخارج

ومنه يُوجَّه خلال الفتحات نصف القطرية الموجودة في العضو الدوّار إلى فجوة حلقية، وتُرتَّب الفتحات نصف القطرية بشكل منتظم على السطح الخارجي للعضو الدوّار. وبواسطة الدوران السريع للعضو الدوّار يتم تعريض السائل الموجود في الفجوة لموجات ضغطية تذبذبية لها تردد يعتمد على السرعة الدورانية وعدد الفتحات الموجودة على السطح الخارجي للعضو الدوار وبذلك يتم إدخال كميات كبيرة من الطاقة في السائل ويتم تحطيم أو تفكيك الروابط الكيميائية.

الكشف عن الاختراع

يتمثل هدف الاختراع الراهن في تحسين طريقة من النوع المذكور في البداية بحيث يتم إجراء معالجة مسبقة فعالة بدرجة أكبر من أجل زيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان بشكل إضافي. فضلاً عن ذلك، يتمثل هدف الاختراع الراهن في تزويد جهاز لإجراء الطريقة.

ولتحقيق هذا الهدف تم ابتكار طريقة من النوع المذكور في البداية وفقاً للاختراع بحيث يتم إثارة أنبوب واحد على الأقل يتدفق خلاله السائل المعالج ويلي مباشرة منطقة التسليط المذكورة للحصول على تذبذبات ذات تردد ثان، يُمثِّل تردد الرنين للنظام المُثار.

وبعيداً عن حالة التقنية المذكورة أعلاه لاحظ مقدم الطلب أنه تحدث معالجة مسبقة فعالة بدرجة أكبر للسائل أو حتى تحطيم إضافي للروابط الكيميائية في السائل إذا تم، بالإضافة إلى تسليط الموجات الضغطية المذكورة التي لها تردد أول، إثارة النظام بكامله الذي يتكون من أو يشتمل على مولد الموجات الضغطية وشبكات أنابيب تؤدي إلى مولد الموجات الضغطية وتخرج منه وبالطبع يحتوي على السائل المتدفق خلال النظام للحصول على اهتزازات ذات تردد ثان. وهذا التردد الثاني هو تردد الرنين للنظام بكامله ولا يعتمد التردد فقط على طول، متانة، وزن والشكل الهندسي لشبكات الأنابيب وبخاصة أنبوب إعادة الدوران، وكل الأدوات الأخرى ولكن أيضاً على خواص التخميد للأرض التي تُشيَّد عليها التركيبة. وعند النجاح في تطبيق تسليط الموجات الضغطية بتردد أول معين يعتبر ملائماً وفي نفس الوقت يثير النظام بكامله بحيث يُحصَل على اهتزازات ذات تردد رنين ثان يمكن إجراء معالجة مسبقة فعالة بشكل خاص للسائل ويتم الحصول على مقدار كبير بشكل خاص من الأجزاء منخفضة درجة الغليان المرغوبة في خطوة التقطير أو التنقية بالتقطير اللاحقة. ومع ذلك في كل الحالات لا تحدث حالة الرنين للنظام بكامله بالتردد الثاني المذكور بشكل قوي وينبغي حفظ وسائط العمليات ضمن حدود معينة أثناء المعالجة للحفاظ على حالة الرنين التي تم تحقيقها بالاعتماد على مقادير السائل المراد معالجته المصرَّف خلال شبكات الأنابيب والمذبذب وكثافته ولزوجته.

ويفضل إدخال الموجات الضغطية المذكورة التي لها التردد الأول في السائل بمساعدة مولد موجات ضغطية موصول مع السائل المراد معالجته بتدفقه خلال شبكات الأنابيب ويتم إثارة النظام المُكوَّن من شبكات الأنابيب، وبناءً على الحالة، مولد الموجات الضغطية للحصول على اهتزازات ذات تردد ثان. ويعمل التردد الأول مع التردد الثاني على تحطيم الروابط الكيميائية في السائل المراد معالجته مما يؤدي إلى جانبية تقطير مزاحة نحو الأجزاء منخفضة درجة الغليان للزيت المعدني.

ومن أجل الحصول على حالة الرنين بشكل موثوق، ابتكرت الطريقة وفقاً للاختراع على نحو مفضل بحيث يتم سحب مقدار من السائل بعد تمريره خلال منطقة التسليط المذكورة وقبل الوصول إلى الخزان ويعاد تغذية المقدار المسحوب المذكور من السائل إلى منطقة التسليط المذكورة عن طريق أنبوب إعادة الدوران، ويتم ضبط الضغط السائد في أنبوب إعادة الدوران بمساعدة صمام خانق قابل للضبط واحد على الأقل. وفي الطريقة المبتكرة يتم تسليط الموجات الضغطية التي لها تردد أول عند ترددات تذبذبية معروفة بحد ذاتها من التقنية الحالية حيث لا يحدث عادة أي رنين للنظام بكامله. ومع ذلك، بإعادة دوران مقدار من السائل بعد تمريره خلال منطقة تسليط الموجات الضغطية وبتغيير الضغط السائد في أنبوب إعادة الدوران بمساعدة صمام خانق قابل للضبط واحد على الأقل يؤدي إلى ضغوط زائدة وضغوط ناقصة ملائمة عند موقع السحب أو موقع إعادة التغذية، يمكن أن يتم تغيير الموجات الضغطية المنبعثة من مولد الموجات الضغطية والداخلة في النظام بكامله بحيث يحدث رنين للنظام بكامله يبقى ثابتاً على مدى محدد من وسائط العملية كما ذكر مسبقاً أعلاه. وبالإضافة إلى الضغوط الزائدة والضغوط الناقصة المذكورة، يبدو أيضاً أنه قد يكون الضغط الفعلي للسائل ضمن مولد الموجات الضغطية مهماً للحصول على حالة الرنين، وبذلك يمكن أيضاً اعتبار الصمام الخانق القابل للضبط الواحد على الأقل وسيلة لضبط الضغط الصحيح في مولد الموجات الضغطية من أجل الحصول على حالة الرنين. ويعتمد هذا الضغط المحدد على عوامل مختلفة ما ذكر مسبقاً أعلاه. وفي حالة الرنين يمكن أن يتغير الدفق العابر والخواص الفيزيائية للسائل المراد معالجته ضمن حدود معينة بدون فقدان حالة الرنين. وأيضاً في حالة الرنين يمكن وقف أو قطع إعادة التغذية للسائل المراد معالجته عن طريق أنبوب إعادة الدوران. ويعتبر نمط العملية وفقاً للاختراع ضرورياً أيضاً فقط عندما تفقد حالة الرنين نتيجة للتغيرات المفرطة المهمة لوسائط العملية وينبغي تحفيز هذه الحالة محدداً. ومن ناحية أخرى، قد يكون من المفيد المحافظة على تدفق معين خلال أنبوب إعادة الدوران. ونتيجة لذلك، يمر جزء من السائل المراد معالجته خلال مولد الموجات الضغطية عدة مرات

وبذلك يتم تعريضه للموجات الضغطية ذات التردد الأول ليس فقط مرة واحدة مما يؤدي إلى تحطيم الروابط الكيميائية في السائل بشكل مكثّف.

ويُفضّل اختيار التردد الأول بجيث يتراوح بين 2 كيلوهرتز و 20 كيلوهرتز حيث وُجد أن هذا المدى هو مدى التردد الذي يكون فيه تحطيم الروابط الكيميائية أعلى ما يمكن. وعادة يكون التردد الثاني مختلفاً عن التردد الأول وقد يكون أيضاً عالياً بمثل 10^{15} هرتز. ووفقاً لتجسيد مفضل للاختراع الراهن، يتم تسليط التردد الثاني على النظام المثار بمساعدة مذبذب إضافي. وبمساعدة المذبذب الإضافي يمكن تحفيز التردد الثاني بشكل مقصود على النظام بكامله من أجل الحصول على حالة الرنين بشكل سريع وموثوق.

ومبدئياً، يمكن استخدام بواعث ميكانيكية، كهروميكانيكية، كهرضغطية وصوتية أخرى كمولد موجات ضغطية. ومع ذلك، وفقاً لتجسيد مفضل لطريقة الاختراع الراهن، تم ابتكار الطريقة بحيث يشتمل مولد الموجات الضغطية على عضو دوّار يتدفق خلاله السائل المراد معالجته ويُركّب في مبيت، حيث يمكن أيضاً ملاحظة هذه الأعضاء الدوارة في حالة التقنية المذكورة وفقاً لطلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1260266 A1. ويتم تزويد وصف مفصل بدرجة أكبر أدناه.

وعملياً تبيّن أن نمط العملية مفضلٌ بشكل خاص حيث يتم ضبط الضغط في أنبوب إعادة الدوران بمساعدة صمامين خانقين قابلين للضبط بشكل متواصل. ويُرتّب الصمامان الخانقان القابلان للضبط بشكل متواصل باتجاه التدفق في أنبوب إعادة الدوران بشكل متعاقب وبذلك يمكن ضبط الضغط في أنبوب إعادة الدوران عند موقع السحب بعد مولد الموجات الضغطية بشكل منفصل عن الضغط عند موقع إعادة التغذية. وهذا يقدم خواص قصوى للمعالجة وبذلك يمكن الحصول على حالة الرنين بشكل سريع بواسطة أشخاص ذوي خبرة.

ويشتمل جهاز الاختراع المستخدم لمعالجة سائل، وتحديداً زيت معدني، لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان، وتحديداً لتنفيذ طريقة الاختراع، على مولد موجات ضغطية لتوليد موجات ضغطية بتردد أول، ويوضع مولد الموجات الضغطية المذكور بحيث يتم تعريض السائل للموجات الضغطية المذكورة في منطقة التسليط، ويتميز في أن أنبوب واحد على الأقل يوضع بحيث يتم تدفق السائل المعالج خلاله ويوضع بحيث يكون مباشرة بعد منطقة التسليط المذكورة، بحيث يتم تزويد وسيلة لتعريض الأنبوب المذكور لذبذبات بتردد ثان، يمثل تردد الرنين للنظام المُثار.

ووفقاً لتجسيد مفضل يزوَّد أنبوب إعادة دوران لسحب مقدار من السائل المعالج إلى مرحلة بعد مولد الموجات الضغطية عند موقع السحب ولإعادة تغذية السائل المعالج إلى مولد الموجات الضغطية عند موقع إعادة التغذية في مرحلة قبل مولد الموجات الضغطية، وبالتالي يوضع صمام خانق يمكن ضبطه واحد على الأقل في أنبوب إعادة الدوران من أجل ضبط الضغط.

ووفقاً لتجسيد مفضل، يشكل الجهاز بشكل إضافي بحيث يوصل مولد الموجات الضغطية بواسطة شبكة أنابيب يتدفق خلالها السائل المراد معالجته، وتحديداً زيت معدني.

ويفضل أن يشكل الجهاز بحيث يأخذ مولد الموجات الضغطية شكل عضو دوار يتدفق خلاله السائل المراد معالجته ويثبَّت في مبيت، ويثبَّت العضو الدوار بحيث يدور حول محوره ويشكل في صورة قرص له جدار حلقي الشكل حيث توضع مجموعة من الفتحات على أبعاد منتظمة من بعضها البعض على طول الجدار حلقي الشكل ويثبَّت عضو ساكن موضوع بشكل متحد المحور بالنسبة للعضو الدوار بحيث يشكل فجوة حلقية بين العضو الساكن والجدار حلقي الشكل للعضو الدوار.

وفي بعض التطبيقات، من المفيد توليد تردد إضافي بالإضافة إلى تردد أول واحد فقط لتفكيك الروابط الكيميائية التي لا تتأثر عادة بالتّردد المولد بواسطة التفاعل بين الجدار حلقي الشكل والعضو الدوار والعضو الساكن. ولهذه الغاية، تم ابتكار الاختراع على نحو مفيد بحيث يشتمل العضو الدوار على قرص موضوع بشكل متحد المحور داخل الجدار حلقي الشكل وبالنسبة له، ويشتمل القرص على مجموعة من الفتحات على أبعاد منتظمة من بعضها البعض. ومن المرغوب تثبيت القرص بشكل إضافي وعلى نحو قابل للدوران مقابل الجدار حلقي الشكل. وفي هذه الحالة يشكل القرص والجدار حلقي الشكل من العضو الدوار، بواسطة قابلية الدوران النسبية، نظام إضافي يعمل في صورة الجدار حلقي الشكل للعضو الدوار والعضو الساكن. وفي كلتا الحالتين، باختيار مسافة مناسبة بين الفتحات التي تفصلها مسافات متساوية على القرص يمكن توليد تردد إضافي مرغوب. وينبغي عدم الخلط بين هذا التردد الإضافي والتردد الثاني، الذي يمثل تردد الرنين للنظام المُثار.

وتجرى طريقة الاختراع لضبط نقطة تشغيل مولد الموجات الضغطية لعلاج سائل، وتحديداً زيت معدني باستخدام موجات ضغطية بتردد أول لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان في السائل حيث يزوَّد مولد الموجات الضغطية بسائل، وتحديداً ماء بواسطة شبكة أنابيب يتدفق خلالها ويتم تغيير التردد المستخدم في التسليط وتحديد نقطة التشغيل في صورة أقصى

ارتفاع لدرجة حرارة السائل بعد مروره خلال مولد الموجات الضغطية كدالة للتردد المستخدم في التسليط.

ولاحظ مقدم الطلب على نحو غير متوقع أنه عندما يجري تشغيل مولد الموجات الضغطية عند تردد يؤدي إلى زيادة مفاجئة في درجة حرارة الماء الواصل إلى مولد الموجات الضغطية وبعد ذلك إجراء معالجة فعلية للزيت المعدني فعالة بشكل خاص. وبالتالي تتيح طريقة الاختراع إمكانية معايرة مولد الموجات الضغطية بشكل خاص.

وفي الجدول 1 تمثّل بيانات الاختبارات التجريبية التي تم إجراءها باستخدام زيت خام ونوعين مختلفين من مولدات الموجات الضغطية. وتمثل قيم الكثافة و API كثافة الزيت الخام. وبالإضافة إلى لزوجة العينة، تبين النسبة المئوية الوزنية مقدار الأجزاء الخفيفة منخفضة الوزن الجزيئي.

ويبين الخط 1 بيانات عينة غير معالجة من الزيت الخام. ويبين الخطان 2 و 3 أنه بعد المعالجة باستخدام نوعين مختلفين من مولدات الموجات الضغطية، يمثل الخط 2 معالجة باستخدام العضو الدوار كما وصف في الشكل 2 ويمثل الخط 3 معالجة باستخدام العضو الدوار الموصوف في الشكل 3، حصل على زيادة كبيرة في مقدار الأجزاء الخفيفة من الزيت المعدني، وبالتالي حصل على أجزاء ذات قيمة عالية من عينة الزيت الخام.

الجدول 1:

الوصف	الكثافة (15°م)	API°	اللزوجة	% وزنا
1 العينة المرجعية (خام جديد)	0.9282	20.64	254.96	33.69
2 عينة معالجة باستخدام منشط من الهيدروجين	0.9187	22.37	121.79	46.98
3 عينة معالجة باستخدام منشط من الكربون	0.8890	26.50	30.47	56.99

وصف مختصر للرسوم

فيما يلي سيتم وصف الاختراع بتفصيل أوفى بالرجوع إلى الرسوم وعن طريق التجسيد الموضح بشكل تخطيطي، حيث:

الشكل 1 : عبارة عن جهاز لإجراء الطريقة وفقاً للاختراع لمعالجة سائل، على سبيل المثال زيت معدني.

الشكل 2 : عبارة عن عضو دوّار يمكن استخدامه لإجراء الطريقة وفقاً للاختراع.

الشكل 3 : يمثل تجسيداً بديلاً للعضو الدوّار يمكن استخدامه لإجراء الطريقة وفقاً للاختراع.

الشكل 4 : يبين البيانات التي تم الحصول عليها من اختبار تجريبي ودرجة الحرارة المقاسة عند موقع قبل المذبذب ودرجة الحرارة المقاسة عند موقع بعد المذبذب.

الشكل 5 : يبين البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام نفس معدات الاختبار عند سرعة تبلغ 3590 دورة في الدقيقة.

الوصف التفصيلي

في الشكل 1 يشار إلى جهاز يستخدم لتنفيذ طريقة الاختراع لمعالجة سائل على سبيل المثال زيت معدني بالرقم 1. ويشتمل الجهاز على خزان للزيت الخام 2 ووعاء للمنتج 3. ويضخ الزيت الخام أو الزيت المعدني أو يُدفع من الخزان 2 إلى الوعاء 3 وبإجراء ذلك يمر خلال مولد الموجات الضغطية أو المذبذب 4، على سبيل المثال في صورة عضو دوار. ويشار إلى شبكة الأنابيب المقابلة بالرقم 5. ولتحديد حالة الرنين، يزوّد أنبوب لإعادة الدوران 6 يسحب جزء من السائل عند موقع السحب 7 من المذبذب ويعيد تغذية هذا الجزء من السائل إلى المذبذب في موقع إعادة التغذية 8. ويمكن ضبط الضغط في موقع السحب 7 عبر صمام خانق يمكن ضبطه 9. وبغض النظر عن انخفاض الضغط عبر الصمام الخانق الذي يمكن ضبطه 9 يمكن أيضاً تخفيض الضغط بواسطة الصمام الخانق الذي يمكن ضبطه 10 من أجل ضبط ضغط مرغوب في موقع إعادة التغذية 8. واعتماداً على الإنتاجية خلال شبكة الأنابيب 5 والمذبذب 4 وأيضاً اعتماداً على الخصائص الفيزيائية للسائل المنقول المراد معالجته يحدث انتشار للموجات الضغطية المنبعثة من المذبذب 4 في نظام الأنابيب 5 مع بعض التعديلات على الصمامات الخانقة التي يمكن تعديلها 9 و10 حيث يمكن الحصول على حالة الرنين في النظام بأكمله مما يؤدي إلى التفكيك المرغوب للروابط الكيميائية في السائل المراد معالجته.

وفي الشكل 2 يبيَّن عضو دوّار يمكن استخدامه لتنفيذ الطريقة المبتكرة. ويتألف المذبذب 4 بالإضافة إلى المحرك 12 ووسيلة نقل القدرة المناسبة 13 على مبيت لعضو دوار 14 وعضو دوار 15 يتعاون مع عضو ساكن 16 مثبَّت بمبيت العضو الدوار 14. وبين العضو الدوار 15 والعضو الساكن 16 يتم تشكيل فجوة حلقية 17. ويوجَّه السائل المراد معالجته إلى فتحة دخول 19 في اتجاه السهم 18 ويدخل إلى المنطقة الداخلية 20 للعضو الدوار. ونتيجة للقوى الطاردة المركزية التي تحدث مع دوران العضو الدوار 15 يُنقل السائل المراد معالجته في المنطقة الداخلية 20 باتجاه العضو الساكن 16، ويمكن أن يتدفق في الفجوة الحلقية 17 عبر الفتحات 21

في العضو الدوار 15، وترتَّب الفتحات 21 على مسافات منتظمة على طول محيط العضو الدوار 15. وتبدو الفجوة الحلقية 17 في الشكل 2 كبيرة جداً بالنسبة للعضو الدوار 15 وفي الواقع يكون قياس الفجوة بين العضو الدوار 15 والعضو الساكن 16 بضعة مليمترات فقط، حيث أنه في هذه المنطقة بسبب دوران العضو الدوار 15 وترتيبة الفتحات 21، تنتج موجات ضغطية لها تردد معين بحيث تُنقل كمية كبيرة من الطاقة إلى السائل المراد معالجته لتفكيك الروابط الكيميائية. ويمكن سحب السائل المعالج مسبقاً عن طريق فتحة 22 ويُنقل إلى وعاء المنتج. ويوصل أنبوب إعادة الدوران مع مبيت العضو الدوار 14 في مواقع مناسبة، يشار إليها في الشكل 1 بالرقمين 7 و 8. ويستخدم هذا النوع من العضو الدوار تحديداً لتفكيك الروابط الكيميائية بين ذرات الكربون المتجاورة في الجزيئات الموجودة في السائل المراد معالجته وعليه يطلق على هذا النوع من العضو الدوار مصطلح "المنشط الكربوني".

وفي الشكل 3، يبيَّن تجسيد بديل للعضو الدوار 15. وعلى العضو الدوار 15، يتم تثبيت قرص إضافي 23 بالعضو الدوار 15، وبذلك, يتم توليد تردد إضافي يعمل على تفكيك الروابط الكيميائية التي لا تتأثر عموماً بالتردد المولد بين العضو الدوار 15 والعضو الساكن 16. غير أنه ينبغي اعتبار هذه الترددات ترددات أولى ضمن مصطلحات الاختراع الراهن، لأن التردد الثاني هو تردد الرنين للنظام بأكمله. ويستخدم هذا النوع من العضو الدوار تحديداً لتفكيك الروابط الكيميائية بين ذرات الكربون وذرات الهيدروجين في الجزيئات الموجودة في السائل المراد معالجته وعليه يطلق على هذا النوع من العضو الدوار مصطلح "المنشط الهيدروجيني".

ويبين الشكل 4 بيانات حصل عليها من اختبار تجريبي ويشار إلى درجة الحرارة المقاسة عند موقع في مرحلة قبل المذبذب بالرقم 24 ويشار إلى درجة الحرارة المقاسة عند موقع في مرحلة قبل المذبذب بالرقم 25. وتم تثبيت سرعة العضو الدوار في الاختبار التجريبي عند 2990 دورة في الدقيقة أحدثت أقصى ارتفاع في درجة حرارة الماء بين منحنيين بعد حوالي 200 ثانية من التشغيل، ويعادل أقصى فرق في درجة الحرارة حوالي 10°م. وفي الشكل 5، تم تشغيل نفس معدات الاختبار عند 3590 دورة في الدقيقة. وهنا، بلغ أقصى ارتفاع لدرجة حرارة الماء بين المنحنيين بعد حوالي 300 ثانية حوالي 35°م. وتم تحديد هذه الوسائط للعمليات بحيث تكون مثلى لمعالجة الزيت المعدني فيها.

عناصر الحماية

1- طريقة لمعالجة سائل، وبخاصة زيت معدني، لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان، حيث تشمل المعالجة المذكورة توليد موجات ضغطية لها تردد أول، تعريض السائل للموجات الضغطية المذكورة في منطقة التسليط وتغذية السائل المعالج بهذه الطريقة إلى خزان، تتميز في أنه يتم إثارة أنبوب واحد على الأقل يتدفق خلاله السائل المعالج ومباشرة بعد منطقة التسليط المذكورة بتذبذبات ذات تردد ثان، يمثل تردد الرنين للنظام المثار.

2- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، تتميز في أنه يتم إدخال الموجات الضغطية المذكورة التي لها التردد الأول في السائل بمساعدة مولد موجات ضغطية موصول مع السائل المراد معالجته بتدفقه خلال شبكات الأنابيب ويتم إثارة النظام المُكوَّن من شبكات الأنابيب، وبناءً على الحالة، مولد الموجات الضغطية للحصول على اهتزازات ذات تردد ثان.

3- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1 أو 2، تتميز في أنه يتم سحب مقدار من السائل بعد تمريره خلال منطقة التسليط المذكورة وقبل الوصول إلى الخزان وأنه يعاد تغذية المقدار المسحوب المذكور من السائل إلى منطقة التسليط المذكورة عن طريق أنبوب إعادة الدوران، ويتم ضبط الضغط السائد في أنبوب إعادة الدوران بمساعدة صمام خانق قابل للضبط واحد على الأقل.

4- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، 2 أو 3، تتميز في أنه يتم اختيار التردد الأول ليكون بين 2 كيلوهرتز و 20 كيلوهرتز.

5- الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 3، تتميز في أنه يتم تسليط التردد الثاني على النظام المثار بمساعدة مذبذب إضافي.

6- الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 5، تتميز في أن مولد الموجات الضغطية يتخذ شكل عضو دوار يتدفق خلاله السائل المراد معالجته ويُركَّب في مبيت.

7- الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 6، تتميز في أنه يتم ضبط الضغط في أنبوب إعادة الدوران بمساعدة صمامين خانقين قابلين للضبط بشكل متواصل.

8- جهاز لمعالجة سائل، وبخاصة زيت معدني، لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان وخصوصاً لإجراء الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 7، يشتمل على مولد موجات ضغطية لتوليد موجات ضغطية لها تردد أول ويُرتَّب مولد الموجات الضغطية المذكور لتعريض السائل للموجات الضغطية المذكورة في منطقة التسليط، يتميز في أنه يتم ترتيب أنبوب واحد على الأقل يتدفق خلاله السائل المعالج ويُرتب ليلي مباشرة منطقة التسليط المذكورة حيث يتم تزويد وسائل لإثارة الأنبوب المذكور للحصول على تذبذبات ذات تردد ثان تمثل تردد الرنين للنظام المثار.

9- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 8، يتميز في أنه يتم تزويد أنبوب إعادة الدوران لسحب مقدار من السائل المعالج بعد مولد الموجات الضغطية عند موقع السحب ولإعادة تغذية السائل المعالج إلى مولد الموجات الضغطية عند موقع يقع قبل مولد الموجات الضغطية حيث يتم ترتيب صمام خانق قابل للضبط واحد على الأقل في أنبوب إعادة الدوران لضبط الضغط.

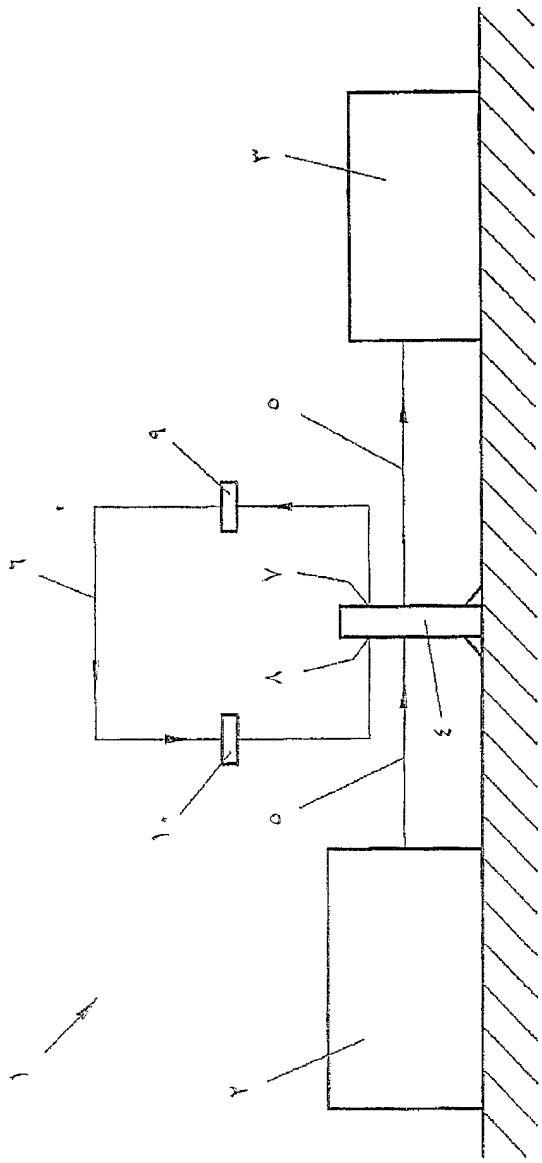
10- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 8 أو 9، حيث يتميز في أن مولد الموجات الضغطية يوصل بواسطة شبكة أنابيب يتدفق السائل المواد معالجته خلالها، وتحديداً الزيت المعدني.

11- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 8، 9 أو 10، حيث يتميز في أن مولد الموجات الضغطية يشتمل على عضو دوّار يتدفق السائل المراد معالجته خلاله ويثبَّت في مبيت، ويثبَّت العضو الدوار بطريقة تلائم دورانه ويشكل في صورة قرص ذي جدار حلقي الشكل، ترتَّب فيه مجموعة من الفتحات على مسافات متساوية من بعضها البعض على طول الجدار حلقي الشكل ويثبَّت العضو الساكن الموضوع بشكل متحد المحور بالنسبة للعضو الدوار بحيث يشكل فجوة حلقية بين العضو الساكن والجدار حلقي الشكل للعضو الدوّار.

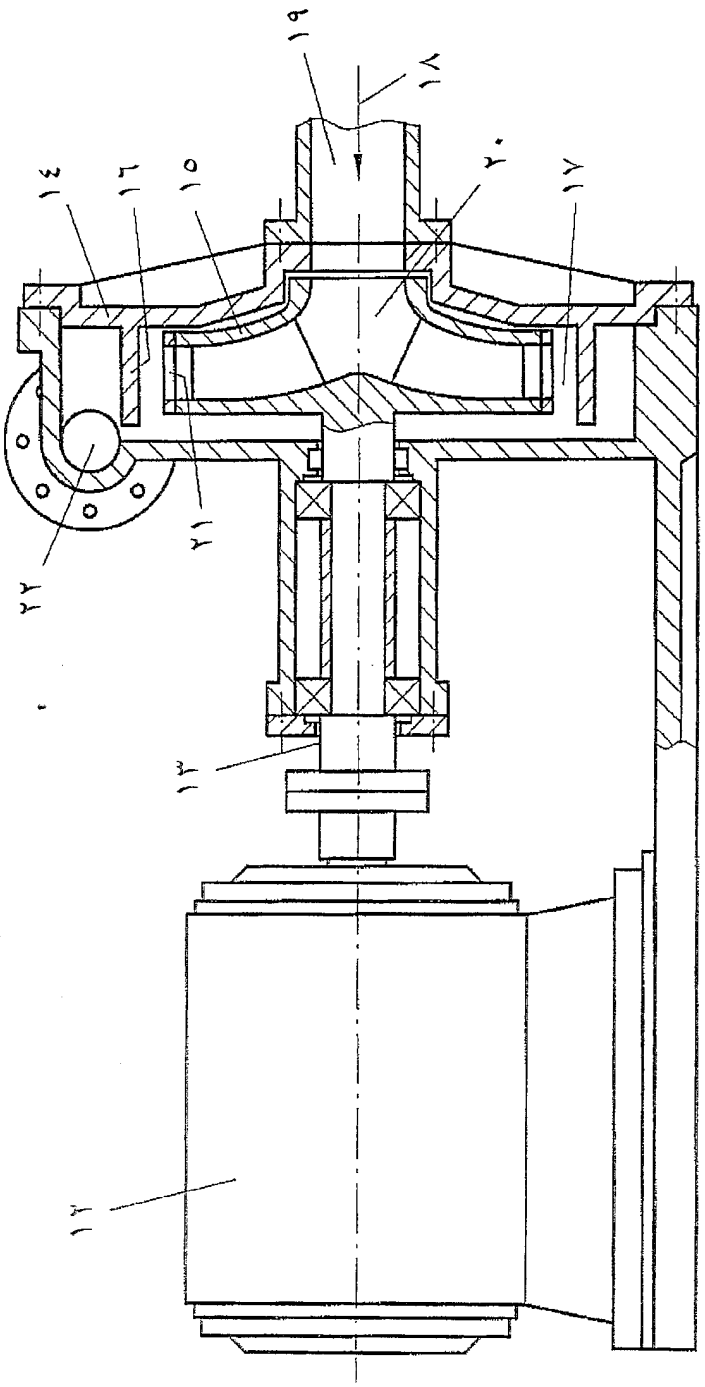
12- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 11، حيث يتميز في أن العضو الدوار يشتمل على قرص موضوع بشكل متحد المحور داخل الجدار حلقي الشكل وبالنسبة له، ويشتمل القرص على

مجموعة من الفتحات على مسافات متساوية من بعضها البعض ويكون قابلاً للدوران مقابل الجدار حلقي الشكل لتوليد موجات ضغطية بتردد إضافي.

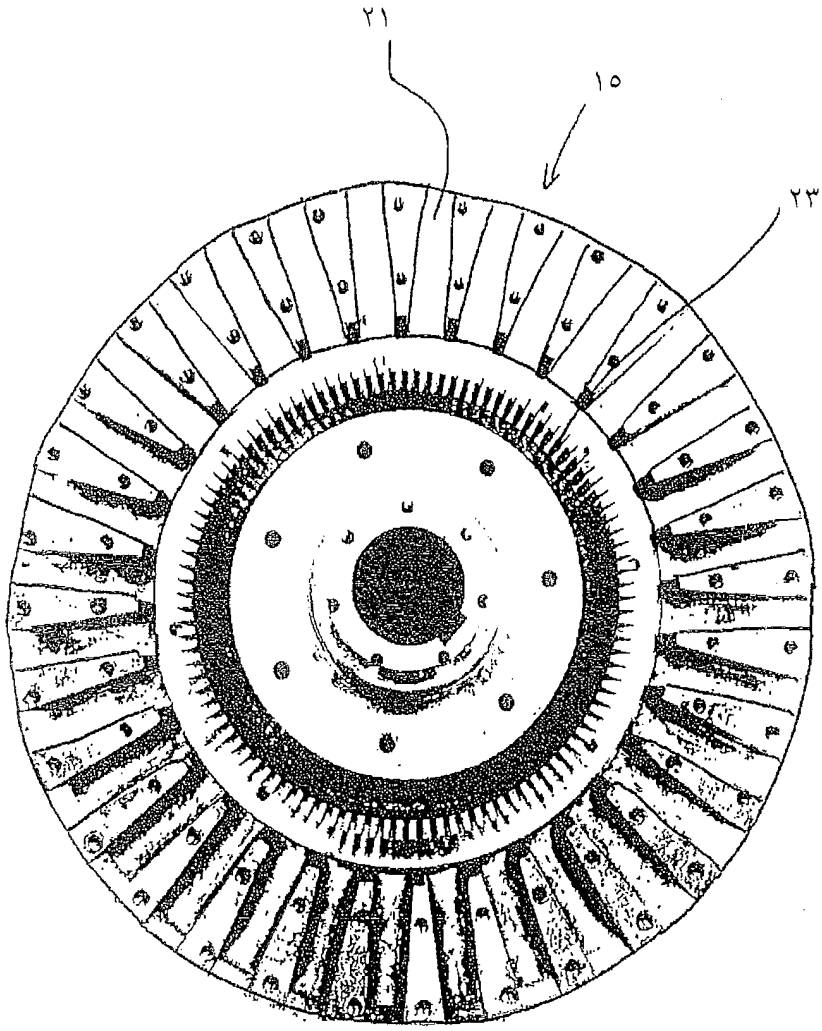
13- طريقة لضبط نقطة تشغيل مولد الموجات الضغطية لمعالجة سائل، وتحديداً زيت معدني باستخدام موجات ضغطية بتردد أول لزيادة مقدار الأجزاء منخفضة درجة الغليان في السائل، تتميز في أن مولد الموجات الضغطية يوصل مع سائل، وتحديداً ماء، بواسطة شبكة أنابيب التدفق، ويتم تغيير التردد المستخدم في التسليط وتحديد نقطة التشغيل في صورة القيمة القصوى لارتفاع درجة حرارة السائل بعد مروره خلال مولد الموجات الضغطية كدالة للتردد المستخدم في التسليط.



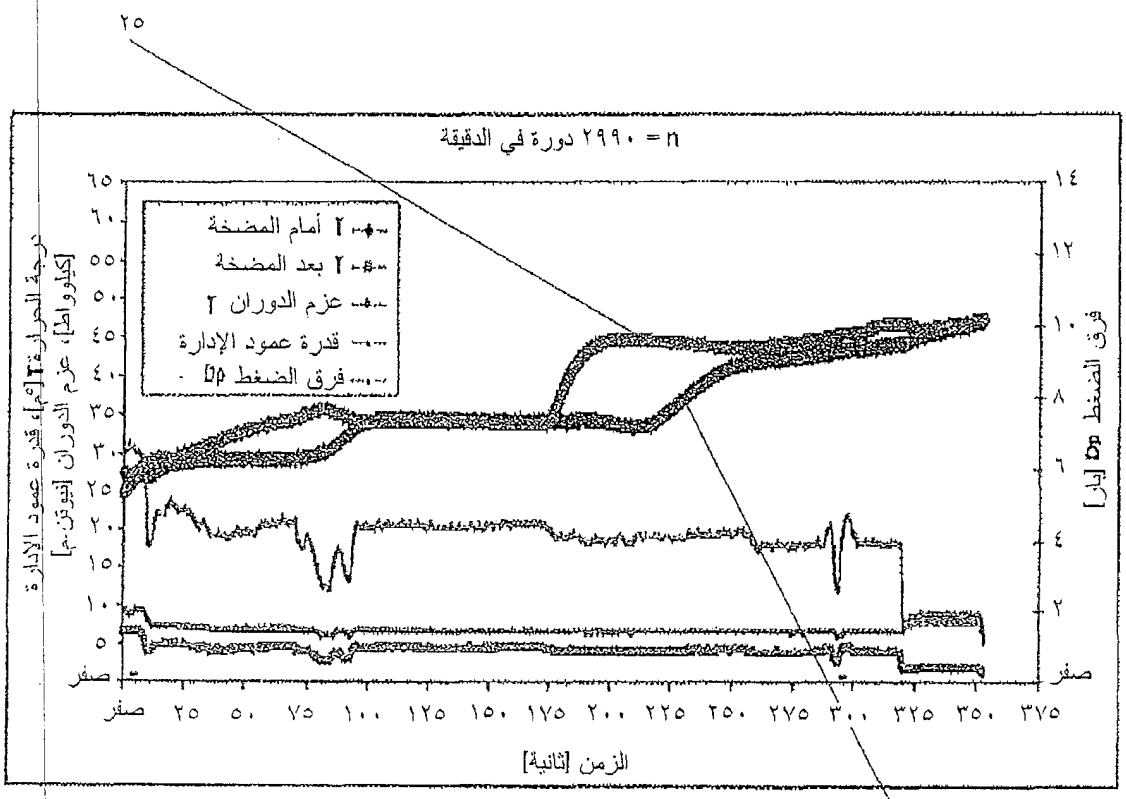
الشكل ١



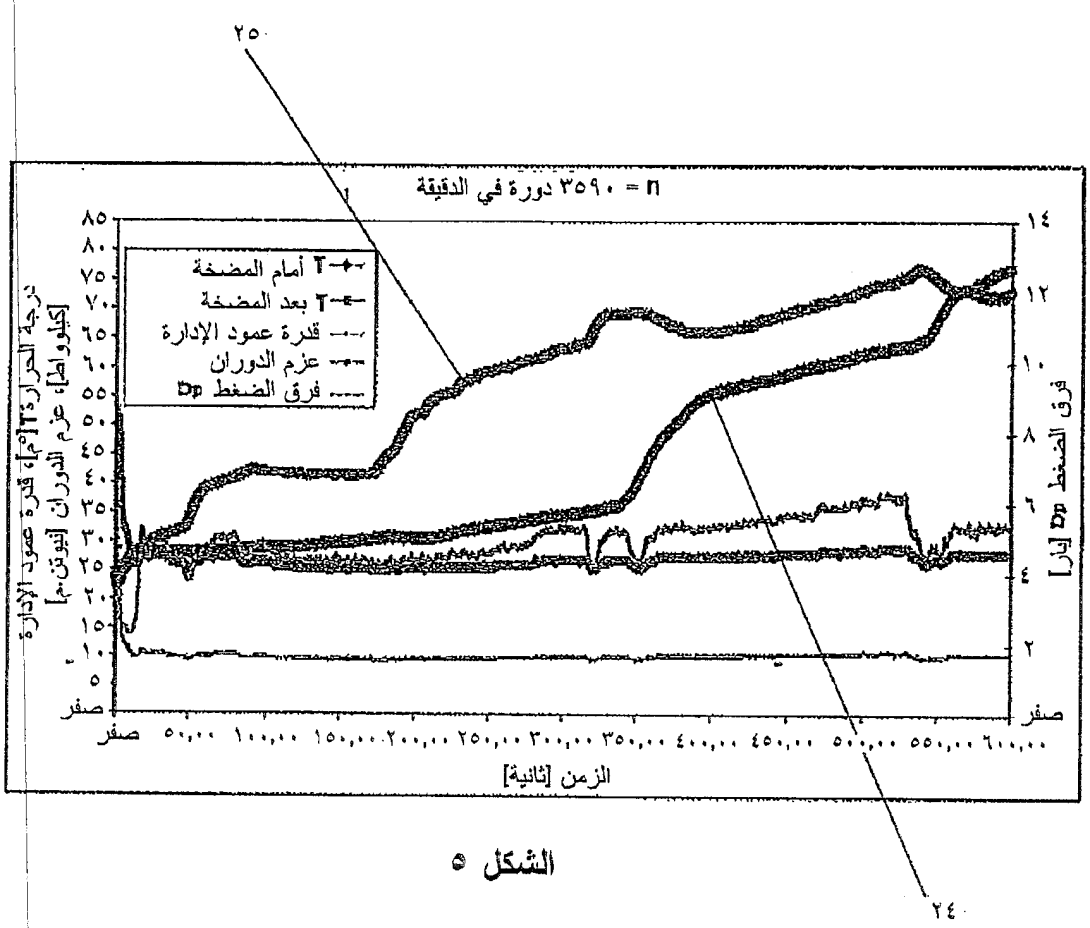
الشكل ٢



الشكل ٣


٢٥
n = ٢٩٩٠ دورة في الدقيقة
درجة الحرارة T٢ [°م]، قدرة عمود الإدارة [كيلوواط]، عزم الدوران [نيوتن.م]
فرق الضغط Δp [بار]
T٢ أمام المضخة
T٢ بعد المضخة
عزم الدوران T٢
قدرة عمود الإدارة
فرق الضغط Δp
الزمن [ثانية]
٢٤

الشكل ٤


٢٥
n = ٣٥٩٠ دورة في الدقيقة
T أمام المضخة
T بعد المضخة
قدرة عمود الإدارة
عزم الدوران
فرق الضغط Dp
درجة الحرارة T[°م]، قدرة عمود الإدارة [كيلوواط]، عزم الدوران [نيوتن.م]
فرق الضغط Dp [بار]
الزمن [ثانية]
٢٤

الشكل ٥