[19] المملكة العربية السعودية SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] رقم البراءة: ٢٩٣
[45] تاريخ المنح: ١٤٢٦/٠٣/٠٧هـ
الموافـــق: ٢٠٠٥/٠٤/١٦م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: انتوني فيليب كنج، انـدرياس سـيمون فيلهليموس فان باستين

[73] مالك البراءة: شل انترنشنال ريسيرش ماتشابيج بي. في.

عنوانه: كاريل فان بيلاندتلان ٣٠، لاهاي ٢٥٩٦انش ار ، هولندا

[74] الوكيل: سعود محمد الشواف

[21] رقم الطلب: ٩١١٢٠١١٨

[22] تاريخ الإيداع : ١٤١٢/٠٣/٠٢هـ
الموافق : ١٩٩١/٠٩/١٠م

[51] التصنيف الدولي[٧] :
Int. Cl.[7]: E21B 33/138

[56] المراجع:

براءة امريكية	٣٩٧٦١٤٠	١٩٧٦/٠٨/٢٤م
براءة امريكية	٤٠٢٦٨٥٧	١٩٧٧/٠٣/٣١م
براءة امريكية	٤١٧٩٤٤٠	١٩٧٩/١٢/١٨م

اسم الفاحص : عبدالله حسين الغامدي

[54] اسم الاختراع: معالجة تكوين جوفي

[57] الملخص: يتعلق الاختراع بطريقة لمعالجـة تكـوين جوفي، تتضمن ملامسة تكـوين جـوفي مـع نظـام راتنجresin يشمل مابين ١٥ و ٣٠٪ بـالحجم مـن بوليميرات (عديدة) إيبوكسي epoxy عضوية أحادية البلمرة و/أو عديدة البلمرة بها اكثـر مـن مجموعـة ايبوكسي epoxy واحدة في الجـزئ، ومـابين ٥ و ٢٠٪ بالحجم من عامل انضاج (تجفيف)، ومابين ٧٥ و ٢٥٪ بالحجم من ايثر الكيل جليكول عديد الكيلـين polyalkylene glycol alkyl ether ومـابين ٥ و ٢٥٪ بـالحجم مـن جليكـول عديـد الكيلـين polyalkylene glycol.

معالجة تكوين جوفي

الوصف الكامل

خلفية الاختراع :

يتعلق الاختراع بطريقة لمعالجة تكوين جوفي لتحسين تماسكه. والطريقة ملائمة بشكل خاص لمعالجة تكوين جوفي يحتوي على مائع liquid هيدروكربوني يمكن انتاج هيدروكربونات منه. ويشار الى هذا التكوين الجوفي والذي يحتوي على مائع هيدروكربوني بالمكمن reservoir.

وعادة ماتنتج الهيدروكربونات من مثل هذا المكمن عن طريق بئر يحفر من السطح الى المكمن، ويصب البئر لمنع انهيار جدرانه. ولتيسير تدفق مائع في البئر، فلا يصب جزء البئر الممتد في المكمن او عبره، وعند صبه يثقب عدة ثقوب محلية. واذا ما تضمن التكوين الجوفي حجارة رملية، فقد يؤدي انتاج الهيدروكربونات الى تخلخل معادن التكوين كالرمل قرب البئر و الى انسحابها مع المائع المتدفق باتجاه السطح. وتؤدي المادة المسحوبة الى اهتراء معدات الانتاج التي يمر فيها المائع. ولتقوية التكوين الجوفي بحيث تقل كمية المادة السائبة يعالج التكوين الجوفي بخليط نظام راتنج resin.

ومعالجة التكوين الجوفي هذه تتضمن ملامسة التكوين الجوفي مع نظام راتنج يشمل عديدة إيبوكسي epoxy عضوية احادية البوليمير و/أو عديدة البوليمير بها أكثر من مجموعة إيبوكسي epoxy واحدة في الجزئ الواحد وعامل انضاج في مذيب.

وتكشف مواصفة براءة الاختراع البريطانية رقم ٩٤٠٢٣٧ عن طريقة لمعالجة تكوين جوفي وفيها يتم اختيار المذيب من المجموعة المكونة من كحولات دهنية مثل ميثانول methanol، أو ايثانول ethanol، أو بوتانول butanol أو ايزوبروبانول isopropanol. وقد يشتمل المذيب كذلك على مركب هيدروكربوني للتحكم في معدل التفاعل.

وتنفذ طريقة معالجة التكوين الجوفي بتزويد نظام الراتنج عن طريق أنبوب حقن يعد في البئر ويمتد الى منطقة التكوين المراد معالجتها. ويثبت الطرف الاسفل من انبوب الحقن على نحو ملائم في الجزء الاسفل من البئر وتهيئ حشوة منع تسرب فوق المنطقة المراد معالجتها.

علاوة على ذلك، تمنع حشوة منع التسرب من تدفق نظام الراتنج resin في الحيز الحلقي بين جدار البئر وانبوب الحق في البئر. ومن امثلة انابيب الحقن الانبوب الملتف. وفي تجسيد بديل، يمكن استخدام حشوتين لمنع التسرب، حيث توضع حشوة منع تسرب فوق المنطقة المراد معالجتها في حيث توضع الاخرى تحتها.

وتتضمن حشوة منع التسرب المستخدمة في طريقة معالجة التكوين عنصرا حلقيا مصنوع من ايلاستومر مثل المطاط.

وقد وجد ان انتشار المذيبات في الايلاستومر elastomer أدى الى انحلال الايلاستومر elastomer وبالتالى تعطل وظيفة حشوة منع التسرب.

تكشف براءة الاختراع الامريكية رقم ٣٨٥٧٤٤٤ عن طريقة لمعالجة تكوين والتي فيها يتم ادخال حصى مطلي بنظام راتنج resin في التكوين. والمذيب المستخدم في هذا النظام يكون ايثر بيوتيل جادي جليكول احادي اثيلين monoethylene glycol n-butyl ether (يشار اليه بيوتيل اكسيتول butyl exitol) أو مزيج خلات أميل Amyl وبيوتل اكسيتول butyl oxitol. ومن عيوب هذا النظام عدم نضوج نظام الإيبوكسي epoxy مع مذيب ايثر جليكول glycol ether في ظروف ماتحت الثرى في وقت معقول. وبالاضافة الى ذلك، فان الخلات تكون غير متلائمة مع المطاط.

ان من اهداف الاختراع الحالي توفير طريقة لمعالجة تكوين جوفي حيث المذيبات المستخدمة ليس لها أثر ضار على الايلاستومر elastomer حشوة منع التسرب في الوقت التي تجرى فيه طريقة معالجة التكوين.

ان من اهداف الاختراع الحالي ايضا توفير طريقة لاينفصل فيها نظام الرتنج بسهولة، بمعنى آخر، يجب اختيار المذيبات بحيث يكون كل من الراتنج وعامل الانضاج ذائبين تماما في المذيب. ومن أهداف الاختراع ايضا توفير مثل هذه الطريقة والتي ينضج فيها نظام الراتنج resin في قدر معقول من الوقت.

<u>الوصف العام للاختراع :</u>

الى هنا تتضمن طريقة معالجة التكوين الجوفي طبقا للاختراع الحالي ملامسة التكوين الجوفي مع نظام راتنج resin يتضمن ما بين ١٥ و ٣٠٪ بالحجم من عديد إيبوكسيد polyepoxides عضوية احادية البلمرة و/أو عديد البلمرة فيها أكثر من مجموعة إيبوكسي

epoxy واحدة في الجزيء الواحد وما بين ٥ و ٢٠٪ بالحجم من عامل تجفيف ومابين ٧٥ و ٢٥٪ بالحجم من ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol alkyl ether.

ويشير التعبير (مركبات إيبوكسي epoxy) عند استخدامه في هذه المواصفة الى عديدة إيبوكسي epoxy عضوية احادية البلمرة و/أو عديدة البلمرة فيها اكثر من مجموعة إيبوكسي epoxy في الجزيء الواحد.

ويشير التعبير "ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol alkyl ether" عند استخدامه في هذه المواصفة وفي عناصر الحماية الى مادة لها الصيغة البنائية :

$$R'\text{-}O\text{-}(\text{-}R''\text{-}O\text{-})_n\text{-}H$$

باثيرات جليكول glycol ethers.

الوصف التفصيلي :

ومن المفضل ان يكون ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol alkyl ether هو أيثر الكيل عديد ايثوكسي polyethoxy alkyl ether. كذلك من المفضل ان يكون ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol alkyl ether هو أيثر هكسيل جليكول اثيلين ethylene glycol hexyl ether بالصيغة :

$$C_6H_{13}O\text{-}(\text{-}CH_2CH_2O\text{-})\text{-}H$$

ويشار اليه هنا بـ HEX

وجليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol هو جليكول عديد اثيلين polyethylene glycol على نحو ملائم بمتوسط كتلة جزيئية ما بين ٣٠٠ و ٥٠٠ (ويشار اليه هنا بـ PEG).

ولانقاص معدل التفاعل يتضمن نظام الرتنج ايثر هكسيل جليكول ثنائي اثيلين diethylene glycol hexyl ether ($C_6H_{11}O$-(-CH_2CH_2O-)$_2$-H) ويشار اليه هنا بـ HEX2، والنسبة الحجمية ما بين HEX2 وايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol هي ما بين ٠,٠٢٥ و ٠,٢٥.

ولزيادة معدل التفاعل ايضا يمكن خياريا ان يتضمن نظام الراتنج كذلك كيروسين kerosene، والنسبة الحجمية بين الكيروسين kerosene وايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylene glycol alkyl ether مابين ٠,٠٥ و ٠,٢٥.

ونظام الإيبوكسي epoxy كما هو مستخدم بالطريقة وفقا للاختراع يتحول الى هلام مع الزمن. ويتيح هذا سد جزء من التكوين بطبقة راتنج resin غير نفاذة. وعندما يستدعى الامر تدعيم جزء من التكوين بكيفية نفاذه، يزال الراتنج resin الزائد بملامسة التكوين لاحقا مع تركيب سائل يتضمن مزيج مذيب هيدروكربوني لزج. ويدعى تركيب السائل الاخير تركيب الغسل اللاحق.

الامثلة :

ولفحص أثر المذيبات على المطاط فقد حدد الوزن الزائد لقالب من المطاط من نوع S 648 R (دانلوب dunlop) بعد غمره في مذيب عند درجة حرارة ٢٥ مئوية لمدة ساعة و ٦ ساعات و ٢٤ ساعة على الترتيب. والنتائج مبينة في الجدول (١). كان حجم قالب المطاط ٦٠ملم × ١٠ ملم × ٢,٢.

الجدول (١)

النسبة المئوية لزيادة وزن المطاط المغمور في المذيب

المذيب	ساعة	٦ ساعات	٢٤ ساعة
جيكول عديد ايثلين (PEG)	صفر	صفر	صفر
ايثرهكسيل جليكول اثيلين (HEX)	١	١,٨	٣,١
ايثر هكسيل جليكول ثنائي اثيلين (HEX2)	٠,٩	٢,٣	٤,٩
بوتيل اكسيتول	١,٣	٣,٠	٦,٤
خلات اثيل	٢٢,٥	٧٥,٩	١٠٢,٢

والمذيبات المقبولة هي تلك المذيبات التي سببت زيادة وزن اقل من ٥٪ في ٢٤ ساعة.

اختبرت عدة مذيبات من المذيبات اعلاه لتحقيق ذوبانية عامل الإيبوكسي epoxy وعامل الانضاج. وقد كانت مركبات الإيبوكسي epoxy التي فيها نسبة مجموعات الإيبوكسي epoxy ما بين ١٠٠٠ و ٥٥٠٠ مليجزيء جرام/كجم، علما بأن مركب الإيبوكسي epoxy النقي الذي يطابق هذه النسبة له كتلة جزئية مابين ١٠٠٠ و ١٨٠ كجم/جزيء جرام ذائبة في جليكول عديد اثيلين polyethylene glycol وجليكول ثاني اثيلين diethylene glycol وبوتيل اكسينول butyl oxinol وايثرهكسيل جليكول اثيلين etherhexyl glycol ethylene (HEX) وايثر هكسيل جليكول لثاني اثيلين ether hexyl glycol diethylene (HEX2). كذلك فان عوامل الانضاج التالية كانت ايضا ذائبة في هذه المذيبات وهي ميثيلين ثنائي انيلين methylene dianiline (يشار اليه MDA) و ١,٦ هكسان ثنائي امين 1.6 hexanediamine وثاني اثيل رابع امين diethyl tetra amine (يشار اليه DETA) وابيكور ١١٦ EPIKURE 116 (الاسم التجاري TM) والذي هو عبارة عن امين حلقي دهني cycloaliphatic amine و N – ٢ امينو اثيل أيثانول امين N-2 aminoethylethanolamine. وقد كانت ذائبية مركبات الإيبوكسي epoxy في الكحولات قليلة.

والتجارب التالية تم انجازها لدراسة نضوج نظام الإيبوكسي epoxy طبقا للاختراع الحالي. كان لنظام الإيبوكسي epoxy المستخدم في التجارب التركيب التالي : ٢٢٪ بالحجم ابيكوت ٨٢٨ TM EPIKOTE 828 يحصل على ابيكوت ٨٢٨ TM بتفاعل ثاني فينوليل بروبان diphenylolpropane مع فوق كلورو هيدرين epichlorohydrin، له كتلة جزيئية ما بين ٣٠٠ و ٤٥٠ ويحتوي على حوالى ١,٩ الى حوالى ٢,٠ مجموعة إيبوكسي epoxy لكل جزيء، و ١٠٪ بالحجم عامل انضاج، ٥٠٪ حجم HEX و ١٢٪ بالحجم جليكول عديد ايثلين polyethylene glycol (PEG) و ٦٪ بالحجم كيروسين kerosene. وقد قيست لزوجة نظام الإيبوكسي epoxy باستخدام مقياس (فان Fann) للزوجة مع نظام إيبوكسي epoxy محتوى في وعاء مسخن قد حفظ عند درجة حرارة ثابتة. واللزوجة الظاهرة، معبرا عنها بوحدات CP (سنتي بويس) معرفة على انها قراءة عدد الدروات في الدقيقة (RPM) وهي ٦٠٠ المقاسة باستخدام مقياس فان للزوجة. وفي الجدول (٢)، ذكرت اللزوجة الظاهرة

مع الزمن بالدقائق عند درجات حرارة مختلفة وتشير (C) الى انه لم يمكن الحصول على قراءات لأن نظام الإيبوكسي epoxy قد جف.

الجدول (٢)

اللزوجة الظاهرة في انظمة إيبوكسي epoxy طبقا للاختراع

درجة الحرارة	دقيقة ٥٠	دقيقة ١٠٠	دقيقة ١٥٠	دقيقة ٢٠٠	دقيقة ٢٥٠	دقيقة ٥٩٠
٥٠	١٠٧	٢١	١٨	١٤	١١	٩
٦٠	C	٣٩	٢٥	١٦	١٢	٩
٧٠	C	C	٦٥	٢٥	١٤	٨
٨٠	C	C	C	C	١٨	٧

واستنتاجا، يحتاج نظام الراتنج طبقا للاختراع الى ٦ ساعات حتي يجف عند درجة حرارة ٦٠ مئوية في حين يحتاج الى حوالى ١٥٠ دقيقة حتى يجف عند درجة حرارة ٨٠ مئوية.

وتنقص اضافة ايثر هكسيل جليكول ثنائي اثلين ether hexyl glycol diethylene (HEX2) معدل التفاعل. فعلى سبيل المثال تؤدي اضافة ١٠٪ بالحجم من ايثر هكسيل جليكول ثاني اثيلين ether hexyl glycol diethylene (HEX2) عند درجة حرارة ٨٠ مئوية الى بلوغ لزوجة ظاهرية تصل الى ١٨ سنتي بويس بعد ١٨٠ دقيقة.

وتجري اختبارات المتانة والصلادة باستخدام كومة من رمل "أودي بكلا Oude Pekela" حجم حبيباته مابين ٠,٠٧٥ و ٠,١٥٠ ملم، وكان طول الكومة مابين ١٦,٥ و ١٨,٥ سم، وقطرها ٣٥ ملم. من ثم تعالج الكومة بنظام إيبوكسي epoxy وتقطع الى عينات بطول ٣٥ ملم للاختبار.

وللحصول على توليفات مناسبة من الإيبوكسي epoxy وعامل التجفيف فإن صلادة العينات تحدد بعد جفاف العينات عند درجة حرارة ٦٠° لأسبوع واحد. وقد اعطى كل من ابيكوت ٨٢٨ TM EPIKOTE 828 وابيكوت ٨٣٤ TM EPIKOTE 834 مع عاملي الانضاج ميثلين ثنائي انيلين methylene dianiline (MDA) و ١,٦ هكسان ثنائي امين 1.6 hexanediamine اصلد العينات، (يحصل على ابيكوت ٨٣٤ TM) بتفاعل ثاني فينلول بروبان diphenylolpropane مع فوق كلوروهيدرين epichlorohydrin، وله كتلة جزيئية

ما بين ٤٧٠ و ٥٢٦ ويحتوي على حوالى ١,٩ الى ٢ مجموعات إيبوكسي epoxy في الجزيء الواحد). كان تركيب الإيبوكسي epoxy في كل هذه الاختبارات ٢٢٪ بالحجم مركب إيبوكسي epoxy و ١٠٪ بالحجم عامل تجفيف و ٥٠٪ بالحجم ايثر هسكيل جليكول اثيلين ether hexyl glycol ethylene (HEX) و ١٢٪ بالحجم جليكول عديد ايثلين polyethylene glycol (PEG) و ٦٪ بالحجم كيروسين kerosene.

لقد وجد انه عندما احتوى المذيب على جليكول عديد الكيلين polyalkylelene glycol فقط مثل أيثر هكسيل جليكول اثيلين ethylene glycol hexyl ether (HEX) نتجت عينات ضعيفة فقط لازالت طرية واسفنجية بعد اسبوع واحد من التجفيف عند درجة حرارة ٦٠ مئوية.

ولتحديد متوسط مقاومة الانضغاط عولجت عينات عدة من رمل "أودي بكلا Oude Pekela" بنظام إيبوكسي epoxy له التركيب التالي : ٢٢٪ بالحجم ابيكوت ٨٢٨ EPIKOTE 828 TM و ١٠٪ بالحجم عامل تجفيف هو ميثلين ثنائي انيلين methylene dianiline (MDA) و ٥٠٪ بالحجم ايثر هكسيل جليكول اثيلين ether hexyl glycol ethylene (HEX) و ١٢٪ بالحجم جليكول عديد اثيلين polyethylene glycol (PEG) و ٦٪ بالحجم كيروسين kerosene. وقد وجد ان حوالي ٩٠٪ من قيم جهود الانضغاط هي مابين ٢٠ و ٧٠ بار.

عناصر الحماية

١ ــ طريقة لمعالجة تكوين جوفي تتضمن ملامسة تكوين جوفي مع نظام راتنج resin يشمل ما بين ١٥ و ٣٠٪ بالحجم من عديد إيبوكسي epoxy عضوية احادية البلمرة و/أو عديدة البلمرة بها اكثر من مجموعة إيبوكسي epoxy واحدة في الجزيء الواحد، وما بين ٥ و ٢٠٪ بالحجم من عامل انضاج (تجفيف)، وما بين ٧٥ و ٢٥٪ بالحجم ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylelene glycol alkyl ether، ومابين ٥ و ٢٥٪ بالحجم عديد ألكيلين جليكول polyalkylelene glycol.

٢ ــ طريقة وفقا لعنصر الحماية ١ حيث ان مجموعة الالكيل alkyl من ايثر الكيل جليكول متعدد الكيلين polyalkylelene glycol alkyl ether مابين ٥ و ٧ ذرات كربون.

٣ ــ طريقة وفقا لعنصر الحماية ١ حيث ان ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylelene glycol alkyl ether هو ايثر الكيل جليكول عديد ايثلين polyethylene glycol alkyl ether.

٤ ــ طريقة وفقا لعنصر الحماية ٣ حيث ان ايثر الكيل جليكول عديد الكيلين polyalkylelene glycol alkyl ether هو أيثر هكسيل جليكول اثيلين ethylene glycol hexyl ether.

٥ ــ طريقة وفقا لعنصر الحماية ١ حيث يتضمن الراتنج resin كذلك ايثر هكسيل جليكول ثنائي اثيلين diethylene glycol hexyl ether، والنسبة الحجمية بين ايثر هكسيل جليكول ثنائي اثيلين diethylene glycol hexyl ether وايثر الكيل جليكول متعدد الكيلين polyalkylelene glycol alkyl ether هي ما بين ٠,٠٢٥ و ٠,٢٥.

٦ ــ طريقة وفقا لعنصر الحماية ١ حيث يتضمن نظام الراتنج resin كذلك كيروسين

٢ kerosene والنسبة الحجمية بين الكيروسين kerosene وايثر الكير جليكـــول عديـــد
٣ الكيلين polyalkylelene glycol alkyl ether هي مابين ٠,٠٥ و ٠,٢٥.