المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ والمعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 وتاريخ 1439/10/19هـ، ولائحته التنفيذية.
يقرر منح:

فينا تيكنولوجي، انك.
Fina Technology, Inc.

براءة اختراع رقم: SA 7347

بتـــاريخ: 1442/04/25 هـ
الموافق: 2020/12/10 م

عن الاختراع المسمى:

مركب بولي إيثلين مقاوم للكلور ومنتجات مصنوعة منه
CHLORINE - RESISTANT POLYETHYLENE COMPOUND AND ARTICLES MADE THEREFROM

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 7347 B

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1442/04/25 هـ
الموافق: 2020/12/10 م

[21] رقم الطلب: 516380470
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1438/03/11 هـ
الموافق: 2016/12/10 م
[30] بيانات الأسبقية:
62/010.640 US 2014/06/11 م
[72] اسم المخترع: ويليام جي. جوثير، كريستال بريسون، ديانا ناش، لو ان كيلي، جاسون كلارك، روبي ال. كورتيز، توبي ستيفنز
[73] مالك البراءة: فينا تيكنولوجي، انك.
عنوانه: هيوستن، تكساس، الولايات المتحدة الامريكية
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

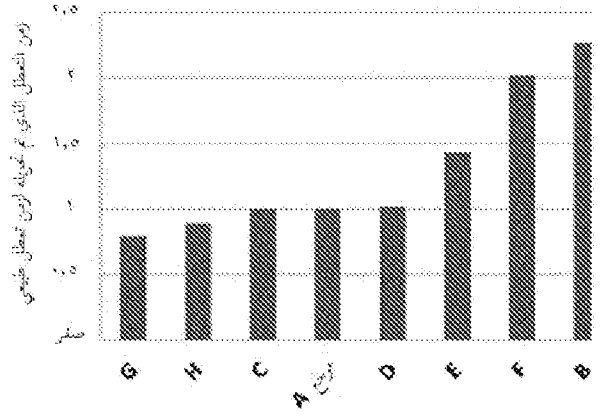
[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2015/035118
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2015/06/10 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2015/191721 A1
تاريخ النشر الدولي: 2015/12/17 م
[51] التصنيف الدولي(IPC®):
C08J 003/020, C08F 210/016
C07C 409/022
[56] المراجع:
EP 2551294, EP 2053084
US 2010233403, WO 2014020096

الفاحص: أحمد بن محمد السلامه

[54] اسم الاختراع: مركب بولي إيثلين مقاوم للكلور ومنتجات مصنوعة منه
CHLORINE - RESISTANT POLYETHYLENE COMPOUND AND ARTICLES MADE THEREFROM

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بطريقة تتضمن نقل ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور chlorine dioxide، كلور chlorine، أمينات كلور chloramines، أو هيبوكلوريت hypochlorites خلال أنبوب. تتضمن الطريقة تشكيل راتنج بولي إيثلين polyethylene resin باستخدام محفز، خلط راتنج البولي إيثيلين مع مضاد أكسدة antioxidant، حيث يكون مضاد الأكسدة عبارة عن ثيوإستر thioester، مثبت خفيف لأمين معاق hindered amine light stabilizer أو 1، 3، 5- تراي ميثل-2، 4، 6-تريس (3، 5-داي-تيرت-بيوتيل-4-هيدروكسي بنزيل) بنزين–trimethyl–1.3.5 (3,5- di-tert–butyl–4–hydroxybenzyl) benzen 2,4,6 - tris لتشكيل خليط راتنج resin /مضاد أكسدة antioxidant ، بثق أنبوب extruding pipe من خليط الراتنج/مضاد الأكسدة، و وتدفق ماء يحتوي على على ثاني أكسيد الكلور، كلور، أمينات كلور، أو هيبوكلوريت خلال الأنبوب. يتم تهيئة المنتج المبثوق للاستخدام في احتواء و/ أو نقل ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور، كلور، أمينات كلور، أو هيبوكلوريت. يتضمن المنتج المبثوق راتنج بولي إيثلين polyethylene resin ومضاد أكسدة. يكون مضاد الأكسدة عبارة عن ثيوإستر thioester، مثبت خفيف لأمين معاق hindered amine light stabilizer أو 1، 3، 5- تراي ميثيل-2، 4، 6-تريس (3، 5- داي–t-بيوتيل -4 -هيدروكسي بنزيل) بنزين 1,3,5-trimethyl-2,4,6-tris (3,5-di- ter -butyl -4- hydroxybenzyl) benzene. الشكل (1)

عدد عناصر الحماية (2)، عدد الأشكال (4)



مركب بولي إيثلين مقاوم للكلور ومنتجات مصنوعة منه

CHLORINE – RESISTANT POLYETHYLENE COMPOUND AND ARTICLES MADE THEREFROM

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الكشف بصفة عامة بتحضير راتنجات من بولي إيثيلين polyethylene resins مناسبة لنقل أو احتجاز ماء بارد و/ أو ساخن يحتوي على مركبات معالجة بالكلور chlorinated.

يقل عمر خدمة أنبوب بولي إيثيلين polyethylene pipe والمنتجات الأخرى في تطبيقات إنتاج ماء صالح للشرب بواسطة وجود المطهرات المستخدمة لضمان سلامة إمدادات الماء. تشكِّل المطهرات Disinfectants مثل ثاني أكسيد الكلور chlorine dioxide ، الكلور chlorine ، مركبات أمين الكلور chloramines ، مركبات هيبوكلوريت hypochlorites وغيرها أنواع مؤكسدة في الماء الذي يمكن أن يتفاعل مع مواد الإضافة ويؤكسد الطبقة السطحية لمنتجات بولي إيثيلين polyethylene، مما يؤدي بالنهاية إلى عطل سابق لآوانه عن طريق تكوين تصدعات. يمكن أن يسهم الرقم الهيدروجيني للماء ودرجة الحرارة المتزايدة أيضًا في تسارع التحلل وقلة العمر الزمني العملي للأنبوب والمنتجات الأخرى.

تتعلق براءة الاختراع الأوروبية 2053084 باستخدام أنبوب بولي إيثيلين polyethylene pipe مُلَّون لنقل الماء المحتوي على مطهر. يتم تحضير الأنبوب من راتنج بولي إيثيلين polyethylene resin ، الذي يتم إنتاجه باستخدام واحد أو أكثر من أنظمة محفزات أحادية الموقع، والذي يشتمل على صبغات زرقاء ومادة إضافة مضادة للأشعة فوي البنفسجية anti-UV additive.

تتعلق براءة الاختراع الأمريكية 2010233403 براتنج بولي إيثيلين مستقر وعلى وجه التحديد راتنج بولي إيثيلين متعدد الأنماط مستقر وكذلك التركيبات التي تحتوي على هذا الراتنج للاستخدام في الأنابيب.

الوصف العام للاختراع

يتم وصف طريقة لنقل ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور، كلور، مركبات أمين كلور، أو مركبات هيبوكلوريت خلال أنبوب. تتضمن الطريقة تشكيل راتنج من بولي إيثيلين باستخدام محفز، خلط الراتنج من بولي إيثيلين مع مضاد أكسدة، حيث يكون مضاد الأكسدة عبارة عن ثيو إستر thioester ، عامل تحقيق استقرار خفيف لأمين معاق hindered amine light stabilizer أو 1، 3، 5- تراي ميثيل-2، 4، 6- تريس (3، 5- داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي بنزيل) بنزين 1, 3, 5- trimethyl-2,4,6-tris (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl) benzene لتشكيل خليط راتنج/مضاد أكسدة، بثق أنبوب من خليط الراتنج/مضاد الأكسدة، ودفق ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور، الكلور، مركبات أمين الكلور، أو مركبات هيبوكلوريت خلال الأنبوب.

شرح مختصر للرسومات

يمكن فهم الكشف الحالي من الوصف التفصيلي التالي عند قراءته مع الأشكال المصاحبة.

الشكل 1 يصور زمن العطل الطبيعي لسلسلة أنابيب بعرض 1.27 سم كما هو موصوف في المثال 1.

الشكل 2 يصور الزمن بالأسابيع في مقابل الإطالة عند التهتك بالنسبة المئوية كما هو موصوف في المثال 2.

الشكل 3 يصور الزمن بالأسابيع في مقابل الإطالة عند التهتك ذات النسبة المئوية الطبيعية مقارنة بالإطالة عند التهتك ذات النسبة المئوية الأولية كما هو موصوف في المثال 3.

الشكل 4 يصور الزمن بالأسابيع في مقابل الإطالة عند التهتك بالنسبة المئوية كما هو موصوف في المثال 4.

الوصف التفصيلي:

يتضمن الكشف التالي نماذج، نسخ وأمثلة معينة، لكن الكشف لا يقتصر على هذه النماذج، النسخ أو الأمثلة، المتضمنة لتمكين الشخص من ذوي المهارة العادية في الفن من تشكيل واستخدام النماذج عندما يتم دمج المعلومات في هذا الكشف مع المعلومات والتكنولوجيا المتوفرة.

يتم توضيح المصطلحات المختلفة كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية أدناه. إلى حدٍ ما عندما لا يتم تعريف المصطلح المستخدم في أحد عناصر الحماية أدناه، فينبغي تعريفها بمعناها الأوسع الذي توصل له الأشخاص المهرة في الفن لهذا المصطلح كما ينعكس في المنشورات المطبوعة وبراءات الاختراع التي تم إصدارها. علاوة على ذلك، وما لم يحدد غير ذلك، جميع المركبات الموصوفة في الوثيقة الحالية يمكن أن يكون بها استبدال أو ليس بها استبدال وقائمة المركبات تتضمن مشتقات مما سبق.

المصطلح "نشاط" يشير إلى وزن المنتج الذي تم إنتاجه حسب وزن المحفز المستخدم في العملية لكل ساعة من التفاعل عند مجموعة معيارية من الظروف (على سبيل المثال، جرام من المنتج/جرام من المحفز/ ساعة).

المصطلح "بها استبدال" يشير إلى ذرة، شق أو مجموعة تحل محل الهيدروجين في مركب كيميائي.

يشير المصطلح "مزج" إلى خليط من المركبات التي يتم مزجها و/ أو خلطها قبل التلامس مع مركب آخر.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس"الكثافة" و"الثقل النوعي" عن طريق ASTM-D-792.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس "مؤشر التدفق عند الانصهار" عن طريق ASTM-D-1238-01 (الطريقة A - اقطع وزِن).

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس "مقاومة التكسير الناجم عن الإجهاد البيئي Environmental Stress Crack Resistance (ESCR) للراتنج" عن طريق ASTM-D-1693، الحالة B.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس "اختبار قوة الشد المسببة لتنقر بولي إيثيلين Polyethylene Notch Tensile (PENT)" عن طريق ASTM- F-1473.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس"حصيلة قوة الشد" عن طريق ASTM-D-638.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس"الإطالة عند التهتك" عن طريق ASTM-D-638.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس"صدمة Izod، المتنقرة" عن طريق ASTM-D-256.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يتم قياس "معامل الانثناء" عن طريق ASTM-D-790، ويمكن الإشارة إليه باسم "التيبس".

المصطلح "مكافئ" يشير إلى النسبة المولارية لاثنين من المكونات.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، "توزيع الوزن الجزيئي molecular weight distribution" هو نسبة المتوسط بالوزن للوزن الجزيئي إلى المتوسط العددي للوزن الجزيئي number average molecular weight (Mw/Mn) للبوليمر.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، "درجة حرارة الغرفة" تتضمن درجة حرارة من نحو 20 درجة مئوية إلى نحو 28 درجة مئوية مع ذلك، لا تتضمن قياسات درجة حرارة الغرفة بصفة عامة رقابة وثيقة لدرجة حرارة العملية وبالتالي لا يقصد بهذا المعنى حصر النماذج الموصوفة في الوثيقة الحالية على أي مدى درجة حرارة محدد مسبقًا. علاوة على ذلك، لا يمثل فارق درجة حرارة يبلغ عدة درجات فرقًا في الظاهرة محل الدراسة، مثل طريقة التحضير.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يشير"ثنائي النمط" إلى عملية بلمرة لإنتاج راتنج ثنائي النمط له جزء منفصل منخفض الوزن الجزيئي وجزء منفصل مرتفع الوزن الجزيئي.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يشير"بوليمر مشترك" إلى أي مادة بوليمرية تشتمل على اثنين أو أكثر من المونمورات المختلفة.

كما هو مستخدم في الوثيقة الحالية، يشير"ماء" إلى محاليل مائية، بما في ذلك، لكن لا تقتصر على، ماء صالح للشرب، ماء صرف صحي، ومحاليل أخرى بما في ذلك مكون من الماء.

يمكن أن تتراوح تركيزات المطهرات مثل ثاني أكسيد الكلور، الكلور، مركبات أمين الكلور، مركبات هيبوكلوريت، وخلائط مما سبق من نحو 0.01 مجم/ لتر إلى نحو 4 مجم/ لتر من محتوى الكلور

أو من 0.1 مجم/ لتر إلى نحو 4 مجم/ لتر في ماء، على الرغم من أن هذه تركيزات ليست حصرية. في نماذج معينة، يمكن حقن المطهرات المختلفة في الماء في أوقات مختلفة.

نظم التحفيز Catalyst Systems

في نماذج الكشف الحالي، يتم تحضير منتجات الكشف الحالي من الراتنج ثنائي أو متعدد الأنماط الذي تم إنتاجه من بولي إيثيلين. يمكن تصنيع هذه الراتنجات ثنائية أو متعددة الأنماط من بولي إيثيلين بواسطة اثنين أو أكثر من نظم التحفيز في مفاعل مفرد أو بواسطة نظام تحفيز مفرد في اثنين أو أكثر من المفاعلات المتصلة تتابعيًا.

يمكن تصنيع راتنجات من بولي إيثيلين باستخدام نظم التحفيز من ناتا زايجر Zieger–Natta و/ أو ميتالوسين metallocene.

نظم التحفيز من ميتالوسين Metallocene Catalyst Systems

في نماذج معينة، عندما يكون واحد أو أكثر من نظم التحفيز عبارة عن نظم تحفيز من ميتالوسين، فإنها تتضمن مكون التحفيز بيس- إنديل bis–indenyl مقنطر أو بيس تترا هيدرو–إنديل bistetrahydro–indenyl والموصوف بواسطة الصيغة العامة:

R" (Ind)2 MQ2

حيث Ind تكون عبارة عن مجموعة إنديل أو تترا هيدرو إنديل بها استبدال أو ليس بها استبدال، R" هي قنطرة بنائية تضفي صلابة تجاسمية على المعقد، M هي مجموعة المعادن 4 من الجدول الدوري وQ هي هيدرو كاربيل بها من 1 إلى 20 ذرة كربون أو هالوجين. يمكن إيجاد عملية تصنيع الراتنجات من بولي إيثيلين وفقًا لهذه النماذج، في أمثلة غير حصرية، في براءات الاختراع الأمريكية أرقام 8،459،283، 8،528،580، و8،627،840، المدرجة في الوثيقة الحالية بالكامل كمرجع.

إن كانت Ind عبارة عن مجموعة إنديل، مجموعة إنديل يمكن ألا يكون بها استبدال، أو مجموعة إنديل يمكن أن يكون بها استبدال عند الموضع 4 بمجموعة استبدال كتلية وعند الموضع 2

بمجموعة استبدال صغيرة. تكون مجموعة الاستبدال الكتلية متكتلة على الأقل كما مجموعة t-بيوتيل. يمكن أن تكون مجموعة الاستبدال الصغيرة، لكن لا تقتصر على مجموعة ميثيل.

إن كانت Ind عبارة عن مجموعة تترا هيدرو إندينيل، في بعض النماذج فإنه يمكن ألا يكون بها استبدال.

في بعض النماذج، M يمكن أن تكون Ti أو Zr.

في بعض النماذج، يتم اختيار Q من مجموعات أريل، ألكيل، ألكنيل، ألكيل أريل أو أريل ألكيل بها على الأكثر 6 ذرات كربون، أو هالوجين. في نماذج معينة، تكون كل من Qs متطابقتين وهما عبارة عن كلور.

في بعض النماذج، القنطرة R" يمكن أن تكون عبارة عن شق C1-C4 ألكيلين، شق داي ألكيل جيرمانيوم أو سيليكون أو سيلوكسان، أو ألكيل فوسفين أو أمين، حيث يكون بالقنطرة استبدال أو ليس بها استبدال. في نماذج معينة، القنطرة R" هي إيثيلين، أيزو بروبيليدين، داي ميثيل سيالين أو داي فينيل.

في واحد من النماذج، مكون التحفيز هو داي كلوريد إيثيلين بيس تترا هيدرو إنديل زركونيوم. يمكن تحضير مكون التحفيز من ميتالوسين المستخدم في الكشف الحالي بواسطة أي طريقة معروفة، بما في ذلك، لكن لا تقتصر على، طريقة التحضير كما هو موصوف في J. Organomet. Chem. (1985) 67-63 ,.288 (المدرجة في الوثيقة الحالية كمرجع).

يمكن أن يتضمن نظام التحفيز عامل تنشيط له تأثير مؤين ويمكن أن يتضمن دعامة خاملة. في نماذج معينة، عامل التنشيط هو مركب يحتوي على ألومينوكسان أو بورون. الدعامة الخاملة يمكن أن تكون عبارة عن أكسيد معدني، مثل السيليكا. عامل التنشيط يمكن أن يكون عبارة عن دعامة تنشيط معالجة بالفلور.

بالتالي يمكن تحضير الراتنجات من بولي إيثيلين وفقًا للكشف الحالي بواسطة أي طريقة مناسبة. في نماذج معينة، يتم تحضير الراتنجات من بولي إيثيلين بواسطة المزج الفيزيائي لأجزاء بولي إيثيلين مرتفعة الكثافة ومنخفضة الكثافة، التي يتم تحضيرها بشكل منفصل، أو التي يتم تحضيرها بواسطة

بلمرة إيثيلين في وجود خليط من المحفزات. في بعض النماذج، يتم إنتاج الأجزاء مرتفعة الكثافة ومنخفضة الكثافة في اثنين من المفاعلات الحلقية المتصلة تتابعيًا بنفس نظام التحفيز. في هذه الحالة، يمكن تحضير الجزء منخفض الوزن الجزيئي (LMW)، الجزء مرتفع الكثافة في المفاعل الأول، كي يتم تحضير الجزء مرتفع الوزن الجزيئي (HMW)، الجزء منخفض الكثافة في وجود الجزء مرتفع الكثافة. في نماذج معينة، يتم استخدام نفس نظام التحفيز في كل من خطوات عملية بلمرة المجموعة لإحداث مزج كيميائي للأجزاء مرتفعة ومنخفضة الوزن الجزيئي. يمكن استخدام نظام التحفيز في عملية بلمرة بالمحلول، والتي تكون متجانسة، أو في عملية البلمرة بالملاط، والتي تكون غير متجانسة، أو في عملية في طور الغاز. في بعض النماذج، يتم إجراء عملية البلمرة في اثنين من المفاعلات الحلقية التي تعمل بالملاط المتصلة تتابعيًا.

في نماذج معينة للكشف الحالي، يمكن استخدام مواد متفاعلة مشتركة، مثل الهيدروجين أو مونمورات مشتركة. على سبيل المثال، في بعض النماذج، المادة المتفاعلة الأولى هي الهيدروجين لإنتاج جزء منخفض الوزن الجزيئي، والمادة المتفاعلة الثانية هي مونمور مشترك لإنتاج جزء منخفض الكثافة. يمكن أن تتضمن المونمورات المشتركة كل من هكسين، بيوتين، أوكتين أو ميثيل بنتين.

في نموذج آخر، المادة المتفاعلة الأولى هي مونمور مشترك. لأن بعض مكونات التحفيز من ميتالوسين وفقًا للكشف الحالي تظهر استجابة جيدة للمونمور المشترك كما استجابة جيدة للهيدروجين، إلى حدٍ كبير يمكن استهلاك جميع المونمورات المشتركة في نطاق التفاعل الأول. يمكن أن تحدث البلمرة المتجانسة في نطاق التفاعل الثاني مع قليل من أو بدون تدخل من المونمور المشترك.

يمكن أن تكون درجة حرارة كل مفاعل في مدى من 60 درجة مئوية إلى 110 درجة مئوية أو من 70 درجة مئوية إلى 90 درجة مئوية.

بولي إيثيلين محفَّز بميتالوسين

في نماذج معينة، الراتنج من بولي إيثيلين هو راتنج ثنائي أو متعدد الأنماط. يمكن أن يتضمن الراتنج من بولي إيثيلين جزء HMW، جزء منخفض الكثافة وLMW، جزء مرتفع الكثافة.

يمكن أن يكون للجزء مرتفع الوزن الجزيئي، الجزء منخفض الكثافة كثافة تبلغ على الأقل 0.908 جم/ سم3، على الأقل 0.912 جم/ سم3 وعلى الأكثر 0.928 جم/ سم3، أو على الأكثر 0.926

جم/ سم3. في نماذج معينة، يكون للجزء مرتفع الوزن الجزيئي، الجزء منخفض الكثافة كثافة تتراوح بين 0.922 جم/ سم3 و0.926 جم/ سم3. يمكن أن يكون للجزء مرتفع الوزن الجزيئي، الجزء منخفض الكثافة مؤشر انصهار عالي التحميل (HLMI، 21.6 كجم عند 190 درجة مئوية) يبلغ على الأقل 2 ديسيجرام/ دقيقة، على الأقل 5 ديسيجرام/ دقيقة أو على الأقل 7 ديسيجرام/ دقيقة ويبلغ على الأكثر 12 ديسيجرام/ دقيقة، يبلغ على الأكثر 10 ديسيجرام/ دقيقة. في نماذج معينة، HLMI يتراوح من 8 إلى 9 ديسيجرام/ دقيقة. مؤشر انصهار MI2 يمكن أن يتراوح من 0.05 إلى 2 ديسيجرام/ دقيقة، من 0.1 إلى 0.5 ديسيجرام/ دقيقة أو نحو 0.2 ديسيجرام/ دقيقة.

يمكن أن يكون للجزء منخفض الوزن الجزيئي، الجزء مرتفع الكثافة كثافة تبلغ على الأقل 0.930 جم/ سم3 أو على الأقل 0.940 جم/ سم3 وعلى الأكثر 0.975 جم/ سم3 أو على الأكثر 0.962 جم/ سم3. في نماذج معينة، الجزء منخفض الوزن الجزيئي، الجزء مرتفع الكثافة يتراوح بين نحو 0.945 و0.955 جم/ سم3. يمكن أن يكون للجزء منخفض الوزن الجزيئي، الجزء مرتفع الكثافة مؤشر انصهار MI2 يبلغ على الأقل 0.5 ديسيجرام/ دقيقة أو على الأقل 1 ديسيجرام/ دقيقة ويبلغ على الأكثر 10 ديسيجرام/ دقيقة أو يبلغعلى الأكثر 6 ديسيجرام/ دقيقة. في نماذج معينة، يمكن أن يكون للجزء منخفض الوزن الجزيئي، الجزء مرتفع الكثافة مؤشر انصهار MI2 يتراوح من نحو 2 إلى نحو 3 ديسيجرام/ دقيقة.

يمكن أن يتضمن الراتنج النهائي 50 إلى 60 % بالوزن من الجزء HMW، من 50 إلى 55 % بالوزن، من الجزء HMW، أو من 52 إلى 53 % بالوزن من الجزء HMW. يمكن أن يتضمن الراتنج النهائي من 40 إلى 50 % بالوزن من الجزء LMW، من 45 إلى 50 % بالوزن من الجزء LMW، أو من 47 إلى 48 % بالوزن من الجزء LMW. يمكن أن يكون للراتنج النهائي توزيع وزن جزيئي كثير الأنماط أو متعدد الأنماط يتراوح من 2 إلى 5، كثافة تتراوح من 0.930 إلى 0.949 جم/ سم3 ومؤشر انصهار MI2 يتراوح من 0.3 إلى 1 ديسيجرام/ دقيقة. في واحد من النماذج، يكون للراتنج النهائي من بولي إيثيلين كثافة تبلغ نحو 0.935 جم/ سم3، مؤشر انصهار MI2 يبلغ نحو 0.6 ديسيجرام/ دقيقة وتشتت متعدد يبلغ نحو 3.

نظم التحفيز Ziegler Natt

يمكن تشكيل نظم التحفيز Ziegler Natt من توليفة من مكون معدني (على سبيل المثال، مادة منتجة للمحفز) مع واحد أو أكثر من المكونات الإضافية، مثل دعامة التحفيز، محفز مشترك و/ أو واحد أو أكثر من العوامل المانحة للإلكترون.

يتم توجيه نماذج معينة للكشف الحالي إلى المحفز Ziegler–Natt الذي يتضمن مكون معدني بصفة عامة تمثله الصيغة:

MRAx؛

حيث M هو فلز انتقالي، RA هي مجموعة هالوجين، ألكوكسي أو هيدرو كربوكسيل وx هو تكافؤ الفلز الانتقالي. على سبيل المثال، x يمكن أن يكون من 1 إلى 4. يتم وصف مثال لهذا النموذج في براءة الاختراع الأمريكية رقم 8،110،644، المدرجة بالكامل كمرجع.

يمكن اختيار الفلز الانتقالي من المجموعات IV إلى VIB (على سبيل المثال، التيتانيوم، الفاناديوم أو الكروم)، على سبيل المثال. يمكن اختيار RA من مجموعات الكلور، البروم، الكربونات، الإستر، أو الألكوكسي في واحد من النماذج. أمثلة غير حصرية لمكونات التحفيز تتضمن TiCl4، TiBr4، Ti(OC2H5)3Cl ، Ti(OC3H7)2Cl2، Ti(OC6H13)2Cl2، Ti(OC2H5)2Br2 و Ti(OC12H25)Cl3، على سبيل المثال.

يمكن "تنشيط" المحفز قبل استخدامه لتعزيز البلمرة. يمكن إجراء التنشيط بواسطة ملامسة المحفز مع العامل المنشط Ziegler–Natta (عامل منشط لـ Z–N)، المشار إليه أيضًا في بعض الحالات باسم "محفز مشترك." أمثلة غير حصرية لهذه العوامل المنشطة Z–N تتضمن مركبات الألومينيوم العضوي، مثل تراي ميثيل الألومينيوم (TMA)، تراي إيثيل الألومينيوم (TEAl)، تراي–n– أوكتيل الألومينيوم (TNOAl)، وتراي أيزو بيوتيل الألومينيوم (TIBAl)، على سبيل المثال.

يمكن أن ترتبط مكونات نظام التحفيز Ziegler–Natt (على سبيل المثال، المحفز، العامل المنشط و/ أو العوامل المانحة للإلكترون) أو لا ترتبط مع دعامة، إما في توليفة مع بعضها البعض أو بشكل منفصل عن بعضها البعض. يمكن أن تتضمن مواد دعامة Ziegler–Natta كل من داي هاليد الماغنيسيوم، مثل داي كلوريد الماغنيسيوم أو داي بروميد الماغنيسيوم، أو السيليكا، على سبيل المثال.

تضمنت الجهود السابقة المبذولة لتشكيل المحفز Ziegler-Natt بصفة عامة الطرق الموصوفة أدناه. (انظر، البراءة الأمريكية رقم 6،734،134 والبراءة الأمريكية رقم 6،174،971، المدرجة بالكامل كمرجع في الوثيقة الحالية.)

يمكن بيان توضيح تمثيلي، غير حصري، لمخطط التفاعل المستخدم في نماذج معينة على أنه:

1) Mg(OR3)2 <2 R3OH - + MgR1R2

2) "A" <ClA(OxR4)y - + Mg(OR3)2

3) "B" <TiCl4/ Ti(OR5)4 - + "A"

4) "C" <TiCl4 - + "B"

5) "D" <TiCl4 - + "C"

6) المحفز <AR63 - + "D"

بينما يتم توضيح مكونات التفاعل الأولية أعلاه، المكونات الإضافية يمكن أن تكون عبارة عن منتجات تفاعل أو مستخدمة في هذه التفاعلات وغير موضحة أعلاه. علاوة على ذلك، بينما يتم في الوثيقة الحالية وصف الخطوات في مصطلحات خطوات التفاعل الأولية، يمكن تضمين خطوات إضافية في مخططات التفاعل والعمليات الموصوفة في الوثيقة الحالية (على سبيل المثال، خطوات الغسل، الترشيح، التجفيف أو الصفق). ويتم التفكير كذلك في أنه يمكن حذف الخطوات الأخرى في نماذج معينة. بالإضافة، يتم التفكير في أنه يمكن إضافة أي من العوامل الموصوفة في الوثيقة الحالية في توليفة مع بعضها البعض. على سبيل المثال، يمكن إضافة العوامل الثالث والرابع إلى منتج التفاعل B في نفس الوقت لتشكيل منتج التفاعل D.

في بعض النماذج، تتم ملامسة مركب ألكيل الماغنيسيوم مع الكحول لتشكيل مركب داي ألكوكسيد الماغنيسيوم. يمكن أن يحدث هذا التفاعل عند درجة حرارة تفاعل تتراوح من درجة حرارة الغرفة إلى نحو 90درجة مئوية لوقت يصل حتى نحو 10 ساعات، على سبيل المثال.

يمكن إضافة الكحول إلى مركب ألكيل الماغنيسيوم في مكافئ من نحو 0.5 إلى نحو 6 أو من نحو 1 إلى نحو 3، على سبيل المثال.

يمكن تمثيل مركب ألكيل الماغنيسيوم بواسطة الصيغة التالية:

MgR1R2؛

حيث يتم اختيار R1 وR2 على حدة من مجموعات C1 إلى C10 ألكيل. تتضمن توضيحات غير حصرية لمركبات ألكيل الماغنيسيوم بيوتيل إيثيل الماغنيسيوم (BEM)، داي إيثيل الماغنيسيوم، داي بروبيل الماغنيسيوم، وداي بيوتيل الماغنيسيوم، على سبيل المثال.

يمكن تمثيل الكحول بواسطة الصيغة:

R3OH؛

حيث يتم اختيار R3 من مجموعات C2 إلى C20 ألكيل. تتضمن توضيحات غير حصرية للكحولات بصفة عامة بيوتانول، أيزو بيوتانول و2-إيثيل هكسانول، على سبيل المثال.

تتضمن الطريقة كذلك ملامسة مركب داي ألكوكسيد الماغنيسيوم مع عامل أول، أو عامل معالجة بهالوجين، لتشكيل منتج التفاعل "A." يمكن أن يحدث هذا التفاعل في وجود مذيب خامل. يمكن استخدام مجموعة متنوعة من الهيدروكربونات بمثابة مذيب خامل، لكن ينبغي أن يبقى أي هيدروكربون مختار في صورة سائلة عند جميع درجات حرارة تفاعل ذات صلة وينبغي أن تكون المكونات المستخدمة لتشكيل تركيبة التحفيز المدعومة قابلة للذوبان جزئيًا على الأقل في الهيدروكربون. وفقًا لذلك، يعتبر الهيدروكربون بمثابة مذيب في الوثيقة الحالية، على الرغم من أنه في نماذج معينة تكون المكونات قابلة للذوبان جزئيًا فقط في الهيدروكربون.

تتضمن المذيبات الهيدروكربونية المناسبة هيدروكربونات أليفاتية بها استبدال وليس بها استبدال وهيدروكربونات عطرية بها استبدال وليس بها استبدال. على سبيل المثال، يمكن أن يتضمن المذيب الخامل كل من هكسان، هبتان، أوكتان، ديكان، تولوين، زيلين، داي كلورو ميثان، كلوروفورم، 1-كلورو بيوتان أو توليفات مما سبق، على سبيل المثال.

يمكن أن يحدث التفاعل الموصوف في خطوة 2) عند درجة حرارة من نحو صفر درجة مئوية إلى نحو 100 درجة مئوية أو من نحو 20 درجة مئوية إلى نحو 90 درجة مئوية لمدة من نحو 0.2 ساعة إلى نحو 24 ساعة أو من نحو 1 ساعة إلى نحو 4 ساعات، على سبيل المثال.

يمكن تمثيل أمثلة غير حصرية للعامل الأول بصفة عامة بواسطة الصيغة التالية:

ClA(OxR4)y؛

حيث يتم اختيار A من التيتانيوم، السيليكون، الألومينيوم، الكربون، القصدير والجيرمانيوم، يتم اختيار R4 من مجموعات C1 إلى C10 ألكيل، مثل ميثيل، إيثيل، بروبيل وأيزو بروبيل، x تساوي صفر أو 1 وy هو تكافؤ A ناقص 1. تتضمن توضيحات غير حصرية للعوامل الأولى كل من كلورو تراي أيزو بروبوكسيد التيتانيوم (ClTi(OiPr)3) وClSi(Me)3، على سبيل المثال.

تتضمن الطريقة كذلك ملامسة منتج التفاعل "A" مع عامل ثاني، أو عامل معالجة بهالوجين/معالجة بالتيتانيوم لتشكيل منتج التفاعل "B." يمكن أن يحدث هذا التفاعل في وجود مذيب خامل. يمكن أن تتضمن المذيبات الخاملة أي من هذه المذيبات التي تمت مناقشتها سابقًا في الوثيقة الحالية، على سبيل المثال.

يمكن أن يحدث التفاعل وفقًا للخطوة 3) كذلك عند درجة حرارة من نحو صفر درجة مئوية إلى نحو 100 درجة مئوية أو من نحو 20 درجة مئوية إلى نحو 90 درجة مئوية لمدة من نحو 0.2 ساعة إلى نحو 36 ساعة أو من نحو 1 ساعة إلى نحو 4 ساعات، على سبيل المثال.

يمكن إضافة العامل الثاني إلى منتج التفاعل "A" في مكافئ من نحو 0.5 إلى نحو 5، أو من نحو 1 إلى نحو 4 أو من نحو 1.5 إلى نحو 2.5، على سبيل المثال.

يمكن تمثيل العامل الثاني بواسطة الصيغة التالية:

TiCl4/Ti(OR5)4؛

حيث يتم اختيار R5 من مجموعات C2 إلى C20 ألكيل. تتضمن توضيحات غير حصرية للعوامل الثانية مزج كلوريد التيتانيوم وألكوكسيد التيتانيوم، مثل TiCl4/Ti(OBu)4. يمكن أن يكون بمزائج

مكافئ لـ TiCl4: Ti(OR5)4 من نحو 0.5 إلى نحو 6 أو من نحو 2 إلى نحو 3، على سبيل المثال.

يمكن أن تتضمن الطريقة عندئذٍ ملامسة منتج التفاعل "B" مع عامل ثالث، أو عامل معالجة بهالوجين/معالجة بالتيتانيوم لتشكيل منتج التفاعل "C." يمكن أن يحدث هذا التفاعل في وجود مذيب خامل. يمكن أن تتضمن المذيبات الخاملة أي من تلك المذيبات التي تمت مناقشتها سابقًا في الوثيقة الحالية، على سبيل المثال. يمكن أن يحدث التفاعل كذلك عند درجة حرارة الغرفة، على سبيل المثال.

يمكن إضافة العامل الثالث إلى منتج التفاعل "B" في مكافئ من نحو 0.1 إلى نحو 5، أو من نحو 0.25 إلى نحو 4 أو من نحو 0.45 إلى نحو 4.5، على سبيل المثال.

تتضمن توضيحات غير حصرية للعوامل الثالثة مركبات الهاليد المعدنية. يمكن أن تتضمن مركبات الهاليد المعدنية أي هاليد معدني معروف للشخص الماهر في الفن، مثل تتراكلوريد التيتانيوم (TiCl4)، على سبيل المثال. يمكن إضافة العامل الثالث في مكافئ من نحو 0.1 إلى نحو 5، أو من نحو 0.25 إلى نحو 4 أو من نحو 0.45 إلى نحو 4.5، على سبيل المثال.

يمكن أن تتضمن الطريقة كذلك ملامسة منتج التفاعل "C" مع عامل رابع، أو عامل معالجة بهالوجين/معالجة بالتيتانيوم، لتشكيل منتج التفاعل "D." يمكن أن يحدث هذا التفاعل في وجود مذيب خامل. يمكن أن تتضمن المذيبات الخاملة أي من تلك المذيبات التي تمت مناقشتها سابقًا في الوثيقة الحالية، على سبيل المثال. يمكن أن يحدث التفاعل كذلك عند درجة حرارة الغرفة، على سبيل المثال.

يمكن إضافة العامل الرابع إلى منتج التفاعل "C" في مكافئ من نحو 0.1 إلى نحو 5، أو من نحو 0.25 إلى نحو 4 أو من نحو 0.45 إلى نحو 4.5، على سبيل المثال.

تتضمن توضيحات غير حصرية للعوامل الرابعة مركبات الهاليد المعدنية. يمكن أن تتضمن مركبات الهاليد المعدنية أي هاليد معدني موصوف سابقًا في الوثيقة الحالية.

يمكن أن تتضمن الطريقة عندئذٍ ملامسة منتج التفاعل "D" مع عامل خامس لتشكيل مكون التحفيز. يمكن إضافة العامل الخامس إلى منتج التفاعل "D" في مكافئ من نحو 0.1 إلى نحو 2 أو من 0.5 إلى نحو 1.2، على سبيل المثال.

تتضمن توضيحات غير حصرية للعوامل الخامسة مركبات الألومينيوم العضوي. يمكن أن تتضمن مركبات الألومينيوم العضوي مركبات ألكيل الألومينيوم التي لها الصيغة التالية:

AlR63؛

حيث R6 هي مركب C1 إلى C10 ألكيل. تتضمن توضيحات غير حصرية لمركبات ألكيل الألومينيوم بصفة عامة تراي ميثيل الألومينيوم (TMA)، تراي أيزو بيوتيل الألومينيوم (TIBAl)، تراي إيثيل الألومينيوم (TEAl)، تراي-n- أوكتيل الألومينيوم (TNOAl)، n- أوكتيل الألومينيوم و n- هكسيل الألومينيوم، على سبيل المثال.

كما هو موضح أعلاه، يتضمن العامل الأول و العامل الثاني بصفة عامة مزج المركبات. بالإضافة، يمكن استخدام مجموعة متنوعة من العوامل الأولى أو العوامل الثانية وتشتمل في الاحتفاظ بواحدة أو أكثر من السمات المفيدة التي تم الحصول عليها عن طريق عمليات المزج. علاوة على ذلك، يمكن استخدام فلز الماغنيسيوم بدلًا من مركبات ألكيل الماغنيسيوم. (انظر على سبيل المثال طلب براءة الاختراع الأمريكية رقم 145/11،474، المودع 23 يونيو، 2006، بعنوان تشكيل محفز Ziegler-Natt، المدرج بالكامل كمرجع في الوثيقة الحالية).

في نموذج آخر، يمكن استخدام إيثوكسيد الماغنيسيوم (Mg(OEt)2)، بمثابة مادة بدء للحصول على المحفز Ziegler-Natt. يمكن بيان توضيح تمثيلي غير حصري لمخطط التفاعل المستخدم في نماذج معينة بمثابة:

A Mg(OEt)2 + -TiCl4> المادة الصلبة "A"

B المادة الصلبة "A" -> "ZN" المحفز"

C "ZN" المحفز" + -TEAl> المحفز المنشط

D المحفز المنشط + إيثيلين -> محفز تمت بلمرته مسبقًا.

في هذا النموذج، في خطوة A، تتم معالجة إيثوكسيد الماغنيسيوم بالكلور، على سبيل المثال، مثل من خلال استخدام كلوريد التيتانيوم. يمكن غسل المنتج الناتج، المسمى المادة الصلبة "A" اختياريًا

بواسطة مذيب، مثل هكسان. بعد خطوة الغسل الاختيارية، في خطوة B، يمكن تسخين المادة الصلبة "A" إلى درجة حرارة أعلى من 100 درجة مئوية لتشكيل " المحفز ZN". في خطوة C، يمكن خلط"المحفز ZN" مع مركب الألومينيوم العضوي. يمكن أن تتضمن مركبات الألومينيوم العضوية مركبات ألكيل الألومينيوم التي لها الصيغة التالية:

AlR63؛

حيث R6 هي مركب C1 إلى C10 ألكيل. عامة توضيحات غير حصرية لمركبات ألكيل الألومينيوم بصفة تتضمن تراي ميثيل الألومينيوم (TMA)، تراي أيزو بيوتيل الألومينيوم (TIBAl)، تراي إيثيل الألومينيوم (TEAl)، تراي-n- أوكتيل الألومينيوم (TNOAl)، n- أوكتيل الألومينيوم و n- هكسيل الألومينيوم، أو توليفات مما سبق، على سبيل المثال. في هذا المثال غير الحصري، مركب الألومينيوم العضوي هو TEAl. بعد خلط "المحفز الأبيض" مع TEAl، يتم تسخين الخليط لتشكيل المحفز المنشط. في نماذج معينة، يمكن بلمرة هذا المحفز المنشط بشكل مسبق مع الأولفين، مثل، على سبيل المثال، إيثيلين، لتشكيل محفز تمت بلمرته مسبقًا في خطوة D.

كما هو محدد في موضع آخر في الوثيقة الحالية، يتم استخدام نظم التحفيز لتشكيل تركيبة بولي أولفين. بمجرد تحضير نظام التحفيز، كما هو موصوف أعلاه و/ أو كما هو معروف للشخص الماهر في الفن، يمكن إجراء مجموعة متنوعة من العمليات باستخدام هذه التركيبة. سوف تتنوع المعدات، ظروف العملية، المواد المتفاعلة، مواد الإضافة والمواد الأخرى المستخدمة في عمليات البلمرة في عملية معينة، بناءً على التركيبة المطلوبة وسمات بوليمر الذي يتم تشكيله. يمكن أن تتضمن هذه العمليات طور محلول، طور غاز، طور ملاط، طور تكتل، عمليات عالية الضغط أو توليفات مما سبق، على سبيل المثال. (انظر، براءة الاختراع الأمريكية رقم 5، 525،678؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،420،580؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،380،328؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،359،072؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،346،586؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،340،730؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،339،134؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،300،436؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،274، 684؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،271، 323؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،248،845؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،245،868؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،245،705؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،242، 545؛ براءة الاختراع

الأمريكية رقم 6،211، 105؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،207،606؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 6،180،735 وبراءة الاختراع الأمريكية رقم 6،147،173، المدرجة بالكامل كمرجع في الوثيقة الحالية.)

في نماذج معينة، تتضمن العمليات الموصوفة أعلاه بصفة عامة بلمرة واحد أو أكثر من مونمورات الأولفين لتشكيل بوليمرات. يمكن أن تتضمن مونمورات الأولفين مونمورات C2 إلى C30 الأولفين ، أو مونمورات C2 إلى C12 الأولفين (على سبيل المثال، إيثيلين، بروبيلين ، بيوتين، بنتين، ميثيل بنتين، هكسين، أوكتين وديسين)، على سبيل المثال. تتضمن المونمورات الأخرى مونمورات غير مشبعة بإيثيلين، مونمورات C4 إلى C18 داي أولفين، مونمورات دايين مترافقة أو غير مترافقة، مونمورات بوليين، فنيل ومونمورات الأولفين الحلقية، على سبيل المثال. يمكن أن تتضمن أمثلة غير حصرية للمونمورات الأخرى نوربورنين، نوبورنادايين، أيزو بيوتيلين، أيزو برين، فنيل بنزو سيكلو بيوتان، سيترين، ألكيل بها استبدال ستيرين، إيثيليدين نوربورنين، داي سيكلو بنتادايين وسيكلو بنتين، على سبيل المثال. يمكن أن يتضمن البوليمر الذي تم تشكيله بوليمرات متجانسة، بوليمرات مشتركة أو بوليمرات ثلاثية، على سبيل المثال.

يتم وصف أمثلة العمليات التي تستخدم المحلول في براءة الاختراع الأمريكية رقم 4،271،060، براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،001، 205، براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،236،998 وبراءة الاختراع الأمريكية رقم 5، 589،555، المدرجة بالكامل كمرجع في الوثيقة الحالية.

يتضمن أحد أمثلة عملية بلمرة بطور الغاز نظام يعمل بدورة مستمرة، حيث يتم تسخين تيار الغاز الدائر (المعروف بدلًا من ذلك بتيار إعادة التدوير أو وسط الإماعة) في المفاعل بواسطة حرارة البلمرة. تتم إزالة الحرارة من تيار الغاز الدائر في جزء آخر من الدورة بواسطة نظام تبريد خارج المفاعل. يمكن تدوير تيار الغاز الدائر الذي يحتوي على واحد أو أكثر من المونمورات باستمرار خلال طبقة مماعة في وجود المحفز في ظروف تفاعلية. يتم سحب تيار الغاز الدائر بصفة عامة من الطبقة المماعة وإعادة تدويره مرة أخرى في المفاعل. في نفس الوقت، يمكن سحب منتج البوليمر من المفاعل ويمكن إضافة مونمور جديد ليحل محل المونمور الذي تمت بلمرته. يمكن أن يختلف ضغط المفاعل في العملية في طور الغاز من نحو 0.96 ميجا باسكال قياس إلى نحو 3.54 ميجا باسكال قياس، أو من نحو 1.38 ميجا باسكال إلى نحو 2.76 ميجا باسكال قياس أو من نحو

1.72 ميجا باسكال قياس إلى نحو 2.41 ميجا باسكال قياس، على سبيل المثال. يمكن أن تختلف درجة حرارة المفاعل في العملية في طور الغاز من نحو 30 درجة مئوية إلى نحو 120 درجة مئوية، أو من نحو 60 درجة مئوية إلى نحو 115 درجة مئوية، أو من نحو 70 درجة مئوية إلى نحو 110 درجة مئوية أو من نحو 70 درجة مئوية إلى نحو 95 درجة مئوية، على سبيل المثال. (انظر، على سبيل المثال، براءة الاختراع الأمريكية رقم 4،543،399؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 4،588،790؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،028،670؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،317،036؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،352،749؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،405،922؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،436،304؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،456،471؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،462،999؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،616،661؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،627،242؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،665،818؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم 5،677،375 وبراءة الاختراع الأمريكية رقم 5،668،228، المدرجة بالكامل كمرجع في الوثيقة الحالية.)

تتضمن العمليات في طور الملاط بصفة عامة تشكيل معلق من المادة الصلبة، بوليمر دقائقي في وسط بلمرة سائل، تتم إضافة مونمورات واختياريًا الهيدروجين، جنبًا إلى جنب مع محفز واختياريًا محفز مشترك إليه. يمكن إزالة المعلق (الذي يمكن أن يتضمن مواد مخففة) بشكل متقطع أو بشكل مستمر من المفاعل حيث يمكن فصل المكونات المتطايرة من بوليمر وإعادة تدويره، اختياريًا بعد التقطير، إلى المفاعل. يمكن أن تتضمن مادة التخفيف المسالة المستخدمة في وسط البلمرة C3 إلىC7 ألكان (على سبيل المثال، هكسان أو أيزو بيوتان)، على سبيل المثال. يكون الوسط المستخدم سائلًا بصفة عامة في ظروف البلمرة وخامل نسبيًا. تشبه العملية في طور التكتل عملية البلمرة بالملاط. مع ذلك، يمكن أن تكون العملية عبارة عن عملية في طور التكتل، عملية بلمرة بالملاط أو عملية البلمرة بالملاط في طور التكتل، على سبيل المثال.

في واحد من النماذج، يمكن إجراء عملية البلمرة بالملاط أو العملية في طور التكتل بشكل مستمر في واحد أو أكثر من المفاعلات الحلقية. يمكن حقن المحفز، كما ملاط أو كما مسحوق جاف حر التدفق، بانتظام إلى حلقة المفاعل، التي يمكن ملئها نفسها بالملاط الذي يتم تدويره من جسيمات البوليمر المتزايدة في المادة المخففة، على سبيل المثال. اختياريًا، يمكن إضافة الهيدروجين إلى

العملية، مثل للتحكم في الوزن الجزيئي للبوليمر الناتج. يمكن الحفاظ على المفاعل الحلقي عند ضغط يتراوح من نحو 27 بار إلى نحو 45 بار ودرجة حرارة تتراوح من نحو 38 درجة مئوية إلى نحو 121 درجة مئوية، على سبيل المثال. يمكن إزالة حرارة التفاعل خلال الجدار الحلقي عن طريق أي طريقة معروفة للشخص الماهر في الفن، مثل عن طريق أنبوب مغلف بشكل مزدوج.

في واحد من النماذج، يمكن إجراء عملية البلمرة بالملاط باستخدام المفاعلات ذات الخزان الذي يتم تقليبه باستمرار، مثل العملية Hoechst (انظر Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Volume 17, 4th Edition, pages 735-737 (1996)، المدرجة في الوثيقة الحالية المدرجة كمرجع). يتم استخدام هكسان بمثابة مادة مخففة. يمكن تشغيل المفاعلات عند 75 درجة مئوية إلى 95 درجة مئوية وإجمالي ضغط يتراوح من 1 جوي إلى 12.5 جوي. تتم تغذية مونمور مشترك من إيثيلين، مذيب، مكونات التحفيز، والهيدروجين بشكل مستمر في المفاعل. يتراوح زمن بقاء المحفز من 1 إلى 6 ساعات. اختياريًا، يمكن إضافة الهيدروجين إلى العملية، مثل للتحكم في الوزن الجزيئي للبوليمر الناتج. اختياريًا، يمكن إضافة مونمورات أخرى، مثل بيوتين، أيضًا إلى العملية.

في النموذج، يمكن بلمرة إيثيلين في وجود المحفز Ziegler-Natt عند درجة حرارة وضغط متزايدين. يتم إجراء البلمرة في تسلسل من مفاعلات البلمرة المختارة من مجموعة من المفاعلات التي تعمل بالملاط. في واحد من النماذج، يتضمن نظام المفاعل اثنين على الأقل من المفاعلات ذات الخزان الذي يتم تقليبه continuously stirred tank reactors (CSTR). يمكن أن يتضمن نظام المفاعل مفاعلات بأي عدد وترتيب، ومن الممكن إجراء العملية في مفاعل حلقي مفرد أو عدة مفاعلات حلقية.

حيث يتم إنتاج بولي أولفين الثاني في وجود بولي أولفين الأول، يمكن الحصول على توزيع الوزن الجزيئي متعدد الأنماط أو ثنائي النمط على الأقل.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن تضمين مع مفاعلات البلمرة، مفاعلات مسبقة، تتضمن أي مفاعل للبلمرة المسبقة للمحفز ولتعديل التغذية الأولفينية، إن لزم الأمر. يمكن وضع جميع المفاعلات بالتسلسل.

الجزء مرتفع الوزن الجزيئي والجزء منخفض أو متوسط الوزن الجزيئي للبوليمر ثنائي النمط الناتج، يمكن تحضير بأي ترتيب في المفاعلات، أي، الجزء منخفض الوزن الجزيئي في المفاعل الأول والجزء مرتفع الوزن الجزيئي في المفاعل الثاني، أو العكس بالعكس. يتم اختيار ظروف المفاعل بحيث يتم تكوين 30 % بالوزن إلى 70 % بالوزن، أو 40 % بالوزن إلى 60 % بالوزن، أو 50 % بالوزن من المنتج النهائي في مفاعل واحد، مع تشكيل الجزء الباقي من المنتج في المفاعل الثاني.

بدلًا من ذلك، يمكن استخدام الأنواع الأخرى من عمليات البلمرة، هذه المفاعلات التي تعمل بالتقليب بالتسلسل، بالتوازي أو توليفات مما سبق، على سبيل المثال. عند الإزالة من المفاعل، يمكن تمرير البوليمر إلى نظام استخلاص البوليمر لمزيد من المعالجة، مثل إضافة مواد الإضافة و/ أو البثق، على سبيل المثال.

بولي إيثيلين المحفَّز بـZiegler-Natta

يمكن أن تتضمن البوليمرات المحسنة التي تم تشكيلها عن طريق العمليات الموصوفة في الوثيقة الحالية، لكن لا تقتصر على، بولي إيثيلين الخطي منخفض الكثافة، المواد الملدنة المرنة، المواد المرنة، مركبات بولي إيثيلين مرتفعة الكثافة، مركبات بولي إيثيلين منخفضة الكثافة، مركبات بولي إيثيلين متوسطة الكثافة، مركبات بولي إيثيلين ثنائية النمط، وبوليمرات مشتركة من بولي إيثيلين على سبيل المثال.

في نماذج معينة، يمكن أن يكون للبوليمرات التي أساسها إيثيلين كثافة تتراوح من نحو 0.930 جم/ سنتيمتر مكعب إلى نحو 0.960 جم/ سنتيمتر مكعب، أو من نحو 0.940 جم/ سنتيمتر مكعب إلى نحو 0.950 جم/ سنتيمتر مكعب، أو من نحو 0.9465 جم/ سنتيمتر مكعب إلى نحو 0.951 جم/ سنتيمتر مكعب، أو من 0.947 إلى 0.950، على سبيل المثال. يمكن أن يكون للبوليمرات التي أساسها إيثيلين هذه توزيع وزن جزيئي يتراوح من 10 إلى 25، أو من 15 إلى 20، على سبيل المثال.

في نماذج معينة، يمكن أن يكون للبوليمرات التي أساسها إيثيلين معامل انثناء، أو تيبس، يتراوح من 620.53 ميجا باسكال إلى 378.95 ميجا باسكال 827.37 ميجا باسكال ، أو من 827.37 ميجا باسكال إلى 172.11 ميجا باسكال، على سبيل المثال. في بعض النماذج، يكون للبوليمرات

التي أساسها إيثيلين مقاومة للتكوين البطيء للنقر كما قيس بواسطة PENT (اختبار Pennsylvania Notch Tensile) يتراوح عند من على الأقل 1200 ساعة إلى على الأقل 12.000 ساعة، في جانب آخر 2000 إلى 5000 ساعة على الأقل، في نموذج إضافي من 3000 ساعة على الأقل إلى 5000 ساعة، وفي جانب آخر من 3000 ساعة على الأقل إلى 8.000 ساعة على الأقل.

يمكن أن يكون للبوليمرات التي أساسها إيثيلين مؤشر تدفق عند الانصهار (5 MI) يتراوح من نحو 0.1 ديسيجرام/ دقيقة إلى نحو 0.5 ديسيجرام/ دقيقة.، أو من نحو 0.15 ديسيجرام/ دقيقة. إلى نحو 0.30 ديسيجرام/ دقيقة.، على سبيل المثال. مثال للبوليمر الذي أساسه إيثيلين الذي يتم تكوينه وفقًا للمحفز Zeigler-Natt في نموذج وفقًا لهذا الكشف هو XT10N، بوليمر ثنائي النمط من بولي إيثيلين تصنعه Total Petrochemicals و Refining USA Inc. قيم السمات النمطية لـ XT10N هي:

الجدول 1 – السمات النمطية لـ XT10N

الثقل النوعي	0.949 جم/ سنتيمتر مكعب
التدفق عند الانصهار	7.5 جم/10 دقائق
PENT	>5000 ساعة
قوة الشد، حصيلة	> 24.13 ميجا باسكال
الإطالة عند التهتك	>800 %
معامل الانثناء	1.03 ميجا باسكال
صدمة Izod، متنقرة	5.52 ميجا باسكال

مواد الإضافة

في نماذج معينة للكشف الحالي، يمكن أن يتضمن الراتنج من بولي إيثيلين واحدة أو أكثر من مواد الإضافة. على سبيل المثال، يمكن أن يتضمن الراتنج من بولي إيثيلين واحد أو أكثر مما يلي: ثيو إستر، عامل لتحقيق الاستقرار الخفيف للأمين المعاق (HALS)، 1، 3، 5-تراي ميثيل-2، 4، 6- تريس (3، 5- داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي بنزيل) بنزين (تصنعه Albemarle Corporation بمثابة Ethanox 330)، عامل لإلغاء النشاط المعدني، أو توليفة مما سبق. في نماذج معينة، يتضمن الراتنج من بولي إيثيلين ثيو إستر، HALS، أو 1، 3، 5-تراي ميثيل-2، 4، 6- تريس (3، 5- داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي بنزيل) بنزين وعامل لإلغاء النشاط المعدني. أمثلة غير حصرية لمركبات ثيو إستر تتضمن مركبات بولي ثيو داي بروبايونات ومركبات ثيو داي بروبايونات. يتضمن مثال غير حصري لعوامل إلغاء النشاط المعدني، لكن لا يقتصر على، مركبات ترايازول، مركبات توليل ترايازول، مركبات ثياديازول، أو توليفات مما سبق، كما مشتقات مما سبق. تتضمن أمثلة معينة لعوامل إلغاء النشاط المعدني مشتقات من مركبات بنزو ترايازول، مركبات بنزيميدازول، مركبات 2-ألكيل داي ثيو بنزيميدازول، مركبات 2-ألكيل داي ثيو بنزو ثيازول، مركبات 2-(N،N'- داي ألكيل داي ثيو -كاربامويل)بنزو ثيازول، مركبات 2، 5- بيس(ألكيل-داي ثيو)-1، 3، 4-ثياديازول، مركبات 2، 5- بيس(N،N'- داي ألكيل داي ثيو كاربامويل)-1، 3، 4-ثياديازول، مركبات 2-ألكيل داي ثيو -5-مركابتو ثياديازول و2'، 3- بيس [[3-[3، 5-داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي فينيل] بروبايونيل]] بروبايونوهيدرازيد (تصنعه Ciba Inc. بمثابة MD1024). يمكن أن تتضمن أمثلة غير حصرية لعوامل تحقيق الاستقرار الخفيف للأمين المعاق بولي-(N-هيدروكسي إيثيل-2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-هيدروكسي -تيوبريديل سكسينات (Tinuvin 622 الذي توفره Ciba Specialty Chemicals Corp.)، بولي (N-1، 1، 3، 3-تترا ميثيل بيوتيل-NB،NA- داي (2، 2، 6، 6-تترا ميثيل تيوبريدينيل)-NA-،NB ميلامينو داي تراي ميثيلين (Chimassorb 944 الذي توفره Ciba Specialty Chemicals Corp.)، N،N'،N"،N'"- تترا كيس(4، 6- بيس(بيوتيل-N-ميثيل-2، 2، 6، 6-تترا ميثيل تيوبريدين-4-يل) أمينو)ترايازين-2-يل)-4، 7- داي أزاديكان-1، 10- داي أمين (Chimassorb 119 الذي توفره Ciba Specialty Chemicals Corp.)، 2، 6،6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل ستيارات، 1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل ستيارات، 2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل بنزوات، بيس (2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل) سيباكات، بيس (1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-

تيوبريديل) سيباكات، بيس (1-أوكتوكسي-2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل) سيباكات، 1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل ميثيل ميثاكريلات، 2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل ميثيل ميثاكريلات، تترا كيس(2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل)-1، 2، 3، 4-بيوتان تترا كربوكسيلات، تترا كيس(1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل)-1، 2، 3، 4-بيوتان تترا كربوكسيلات، بيس (2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل) بيس (تراي ديسيل)-1، 2، 3، 4-بيوتان تترا كربوكسيلات، بيس (1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل)& ميدوت؛ بيس (تراي ديسيل)-1، 2، 3، 4-بيوتان تترا كربوكسيلات، بيس (1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل)-2- بيوتيل-2-(3، 5- داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي بنزيل)مالونات، منتجات بلمرة بالتكثيف من 1-(2-هيدروكسي إيثيل)--2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريدينول/ داي إيثيل سكسينات، 1، 6-بيس(2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل أمينو)هكسان/داي برومو إيثان منتجات بلمرة بالتكثيف من، 1، 6- بيس(2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل أمينو)هكسان/ 2، 4- داي كلورو -6-مورفولينو s--ترايازين منتجات بلمرة بالتكثيف من، 1، 6- بيس(2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل أمينو)هكسان/ 2، 4- داي كلورو -t6-- أوكتيل أمينو s--ترايازين منتجات بلمرة بالتكثيف من، 1، 5، 8، 12- تترا كيس[2، 4- بيس(N- بيوتيل-N-(2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل) أمينو)-s-ترايازين-6-يل]-1، 5، 8، 12-تترا- أزادوديكان، 1، 5، 8، 12- تترا كيس[2، 4- بيس(N- بيوتيل-N-(1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل) أمينو)-s-ترايازين-6-يل]-1، 5، 8، 12-تترا -أزادوديكان، 1، 6، 11- تريس[2، 4- بيس(N- بيوتيل-N-(2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4 -تيوبريديل) أمينو)-s-ترايازين-6-يل أمينو]أنديكان، 1، 6، 11-تريس[2، 4- بيس(N- بيوتيل-N-(1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل) أمينو)-s-ترايازين-6-يل أمينو]أنديكان، 3، 9- بيس[1، 1- داي ميثيل-2-[تريس (2، 2، 6، 6-تترا ميثيل-4-تيوبريديل أوكسي كاربونيل أوكسي) بيوتيل كاربونيل أوكسي]إيثيل]-2، 4، 8، 10-تترا أوكسا سبيرو[5، 5]أنديكان، 3، 9- بيس[1، 1- داي ميثيل-2-[تريس (1، 2، 2، 6، 6- بنتا ميثيل-4-تيوبريديل أوكسي كاربونيل أوكسي) بيوتيل كاربونيل أوكسي]إيثيل]-2، 4، 8، 10-تترا أوكسا سبيرو[5، 5]أنديكان، N1 -t. بيوتيل-1، 4- بنتان داي أمين، N2 -أيزو بروبيل-4-ميثيل-2، 4- بنتان داي أمين، N1 -أيزو بروبيل-2-ميثيل-1، 2-بيوتان داي أمين، 2-إيثيل أمينو-2-ميثيل-4- أمينو بنتان، N-t. بنتيل-1، 4-بيوتان داي أمين، N-t. بيوتيل-1، 5- بنتان

داي أمين، N2 -أيزو بروبيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N- سيس. بيوتيل-1، 3-بروبان داي أمين، N1 - داي ميثيل-1، 2- داي أمينو-2-ميثيل بيوتان، N-t- بيوتيل-إيثيلين داي أمين، N-t- بيوتيل-1، 3- بروبان داي أمين، 2-ميثيل أمينو-2-ميثيل-4- أمينو بنتان، N1 -t- بيوتيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N1 - بيوتيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N- سيس. بيوتيل-2-ميثيل-1، 3- بروبان داي أمين، N1 - بروبيل -2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N1 - سيس. بيوتيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N-t- بيوتيل-1، 4-بيوتان داي أمين، N2 -إيثيل-1، 2-هكسان داي أمين، 1-ميثيل-1-فينيل إيثيلين داي أمين، 2-بنزيل-1، 2- بروبان داي أمين، 1-فينيل-1(2- أمينو-إيثيل أمينو)- بروبان ، N1 - ميثيل-2-فينيل-1، 2-بيوتان داي أمين، N1 -سيكلو هكسيل-1، 2- بروبان داي أمين، 1-أمينو-1-(2- أمينو-أيزو بروبيل)- سيكلو هكسان، 1-ميثيل أمينو-1- أمينو ميثيل- سيكلو بنتان، 1- أمينو-1- أمينو ميثيل سيكلو هبتان، N-أيزو بروبيل-1، 2- داي أمينو سيكلو هكسان، N2 -سيكلو هكسيل-1، 2-بيوتان داي أمين، N2 -سيكلو هكسيل-1، 2- بروبان داي أمين، N- سيكلو هبتيل -إيثيلين داي أمين، N1 -سيكلو هكسيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، 1-(2- أمينو أيزو بروبيل)-2- أمينو-3-ميثيل سيكلو بنتان، N-أيزو بروبيل-1، 4- داي أمينو سيكلو هكسان، N1 -سيكلو هكسيل-N2 -ميثيل-إيثيلين داي أمين، N-سيكلو هكسيل-إيثيلين داي أمين، N1 -سيكلو هكسيل-N.صب.2 -إيثيل-إيثيلين داي أمين، N1 -سيكلو هكسيل-N.صب.2 -ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N-سيكلو هكسيل-1، 3- بروبان داي أمين، 1، 8-p-مينثان داي أمين، 1- أمينو-1- أمينو ميثيل سيكلو هكسان، 1، 3- داي أمينو-1-ميثيل سيكلو هكسان، N2 -سيكلو هكسيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، 2، 4- داي أمينو-2-ميثيل بنتان، 3، 5- داي أمينو-3-ميثيل هبتان، N1 -t. بيوتيل-N2 -أيزو بروبيل-1، 3-بروبان داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2 - سيس. بيوتيل-إيثيلين داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2 -أيزو بروبيل-1، 3- بروبان داي أمين، N1 f -t. بيوتيل-N2 - بيوتيل-إيثيلين داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2 -أيزو بيوتيل-إيثيلين داي أمين، N2،N1 - داي أيزو بروبيل-1، 2- بروبان داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2 -أيزو بروبيل-إيثيلين داي أمين، N1 - سيس. بيوتيل-N2 - أيزو بروبيل-إيثيلين داي أمين، 1N1 -t. بنتيلN2- -أيزو بروبيل-إيثيلين داي أمين، N1،n3 - داي إيثيل-1، 3-بيوتان داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2 -ميثيل-إيثيلين داي أمين، N1 -(2-

بنتيل)-N2 -ميثيل-إيثيلين داي أمين، t-N1. بيوتيل-N2 -ميثيل-1، 4-بيوتان داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2 -إيثيل-1، 3- بروبان داي أمين، N1 -t. بيوتيل-N2،N2 - داي إيثيل إيثيلين داي أمين، N1 -سيكلو هكسيل- داي بروبيلين تراي أمين n3،N1، 2- بنتا ميثيل-1، 2، 3- تراي أمينو بروبان ، N1 -أيزو بروبيل-N2 -(3- أمينو بروبيل)-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، 2. 2- داي ميثيل- داي إيثيلين تراي أمين، N1 -t. بيوتيل-1، 2، 3-تراي أمينو بروبان ، 2، 2، 5، 5-تترا ميثيل داي إيثيلين تراي أمين، 1- أمينو-1- أمينو ميثيل-2-هيدروكسي ميثيل سيكلو هكسان، N-هيدروكسي إيثيل-1، 2- داي أمينو سيكلو هكسان، N-سيكلو هكسيل-1، 3- داي أمينو-2- بروبانول، N-(2-هيدروكسي سيكلو هكسيل)-1، 3- بروبان داي أمين، N- أيزو بروبانول-1، 2- داي أمينو سيكلو هكسان، N-(2-هيدروكسي بيوتيل)-1، 4- داي أمينو سيكلو هكسان، N1 (1-هيدروكسي -2- بيوتيل)-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N(1-هيدروكسي -2-ميثيل-2- بيوتيل)-1، 3- بروبان داي أمين، N1 (1، 1- داي ميثيل-2-هيدروكسي إيثيل)-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N3 -أيزو بيوتيل-2-ميثيل-2، 3- داي أمينو-1- بروبانول، N(3-هيدروكسي -2- بيوتيل)-2، 3- داي أمينو بيوتان، N1 -هيدروكسي إيثيل-2-ميثيل-1، 2- بروبان داي أمين، 2، N3، N3 -تراي ميثيل-2، 3- داي أمينو-1- بروبانول، N1، 2- داي ميثيل- N1 -هيدروكسي إيثيل-1، 2- بروبان داي أمين، N(1، 1- داي ميثيل-2-هيدروكسي إيثيل)-1، 3- بروبان داي أمين، t-N. بيوتيل-1، 3- داي أمينو-2- بروبانول، 3-أمينو-3-ميثيل-2- بنتانول، 1-هيدروكسي ميثيل- سيكلو بنتيل أمين، 2، 3- داي ميثيل-3-أمينو-1-بيوتانول، 2- أمينو-2-إيثيل-1-بيوتانول، 1-ميثيل-2-هيدروكسي سيكلو بنتيل أمين، 2- أمينو-2-ميثيل-3- بنتانول، 2، 4- داي ميثيل-2- أمينو سيكلو هكسانول، 1-هيدروكسي إيثيل سيكلو هكسيل أمين، 1-هيدروكسي ميثيل-3-ميثيل سيكلو هكسيل أمين، 2-هيدروكسي ميثيل-1-ميثيل-سيكلو هكسيل أمين، 2- أمينو-2-ميثيل-1- بروبانول، 2- أمينو-2-ميثيل-1-بيوتانول، 3- أمينو-3-ميثيل-1-بيوتانول، 3- أمينو-3-ميثيل-2-بيوتانول، 2- أمينو-2، 3- داي ميثيل-3-بيوتانول، 2- أمينو-2، 3- داي ميثيل-1-بيوتانول، 1-هيدروكسي ميثيل سيكلو هكسيل أمين، 2(2- أمينو-2-ميثيل بروبوكسي)-إيثانول، 2- تيوبريدين ميثانول، 2-تيوبريدين إيثانول، 2-(1-هيدروكسي إيثيل)- تيوبريدين، 5-هيدروكسي -2-ميثيل تيوبريدين، 2-ميثيل-3-هيدروكسي تيوبريدين، 2، 6- داي ميثيل-3-هيدروكسي تيوبريدين، 2، 5- داي ميثيل-

4-هيدروكسي تيوبريدين، t-2. بيوتيل أمينو-ميثيل-1، 4- داي ميثيل-تيوبرازين، t-1. بيوتيل أمينو-3، 6- داي ميثيل-3، 6- داي أزا- سيكلو هبتان، وN-سيكلو هكسيل-بيتا-ألاناين.

يمكن الإشارة إلى مواد الإضافة هذه أيضًا باسم مضادات أكسدة. يمكن خلط مواد الإضافة مع الراتنج HDPE لتحقيق تركيز يتراوح بين 500 جزء في المليون و7500 جزء في المليون، بين 1000 جزء في المليون و4000 جزء في المليون، أو تقريبًا 2000 جزء في المليون (جميعها بالوزن).

بالإضافة إلى مضادات الأكسدة، يمكن تركيب سلسلة الأنابيب مع صباغات زرقاء أو سوداء اللون، أو لونها أسود متفحم، بمثابة أمثلة. في نماذج معينة، يتم دمج HALS مع الكربون الأسود قبل البثق. في نماذج معينة، يمكن إضافة Irganox 1010 أو Irganox 1076 لتقليل الأكسدة أثناء البثق. يمكن استخدام عوامل تركيب، على سبيل المثال، صباغات أخرى، صبغات، عوامل مضادة للإعاقة، زيت طبيعي، زيت تخليقي وعوامل مؤخرة لتكوين اللهب.

تطبيقات المنتج

يمكن أن تكون البوليمرات ومزائج مما سبق مفيدة في التطبيقات المعروفة للشخص الماهر في الفن، مثل عمليات التشكيل (على سبيل المثال، غشاء، رقاقة، أنبوب وبثق الألياف والبثق المشترك كما القولبة بالنفخ، القولبة بالحقن والقولبة بالتدوير). تتضمن المنتجات التي يتم بثقها سلسلة الأنابيب، الأنابيب، الأغشية الأرضية وبطانات الأحواض، على سبيل المثال. تتضمن المنتجات المقولبة بالنفخ الخزانات والاسطوانات. يمكن تصنيع الألياف في هذه المنتجات بمثابة كساء اصطناعي.

الأمثلة

تم إجراء الأمثلة 1 و5 بالأنبوب وفقًا لـASTM-F-2063 وتم اختبارها باستخدام 4 جزء في المليون من الكلور في ماء وعند رقم هيدروجيني يبلغ نحو 6.8 عند 90 درجة مئوية وإجهاد يبلغ 3.1 ميجا باسكال. تم إجراء الأمثلة 2، 3 و4 بعينات قضبان شد مقولبة بالانضغاط يتم غمرها في ماء أو ماء يحتوي على محلول تبييض معالج بالكلور عند 40 درجة مئوية.

المثال 1 - سلسلة الأنابيب بعرض 1.27 سم .

تم خلط HDPE XT10N ومضاد الأكسدة وتم بثقها في سلسلة الأنابيبDR11 بعرض 1.27 سم بتركيزات مضاد الأكسدة الموضحة أدناه في الجدول 1 (جزء في المليون بالوزن). Irganox 1010 هو مضاد أكسدة من فينوليك تصنعهBASF (بنتا إيرثريتول تترا كيس(3-(3، 5- داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي فينيل) بروبايونات)). Hostanox O3 هو مضاد أكسدة من فينوليك تصنعه Clariant إستر حمض (بيس[3،3- بيس-(4'-هيدروكسي -3'-t-بيوتيل فينيل)بيوتينيك]-جليكول).

الجدول 1

الحالة	مضاد أكسدة
A	لا مضاد أكسدة
B	*PolyOne 2478 %2
C	1000 جزء في المليون Irganox 1010
D	2000 جزء في المليون Irganox 1010
E	1000 جزء في المليون Ethanox 330
F	2000 جزء في المليون Ethanox 330
G	1000 جزء في المليون Hostanox O3

H	2000 جزء في المليون Hostanox O3

* PolyOne 2478 هو ناتج تركيز أزرق اللون بتغليف من مادة إضافة HALS. يكون HALS نمطيًا من صفر إلى 7500 جزء في المليون في صيغة الأنبوب النهائي.

بالإشارة إلى الشكل 1، تم اختبار عينات سلسلة الأنابيب بعرض 1.27سم في الجدول 1 في ظروف متسارعة. تم تحديد أزمنة التعطل التي تم تعديلها لتصبح أزمنة تعطل طبيعية لكل من خلائط المركب في الجدول 1. توضح النتائج في الشكل 1 أنه يتم توقع فترات العمر الأطول عند استخدام Ethanox 330. دون الارتباط بنظرية معينة، يكون بالبنية الكيميائية لـ Ethanox 330 سلسلة رئيسية مقاومة للتحلل بالماء ويحتمل أن يقلل MV المرتفع من استخلاصها في الطور المائي. تكوين الأنبوب بناءً على PolyOne 2478 المعروف أنه يحتوي على عامل تحقيق الاستقرار HALS للحماية من UV، يعطي أيضًا زمن أكبر للتعطل الذي تم تحويله لزمن تعطل طبيعي مقارنة بالمادة المرجعية. دون التقيد بنظرية معينة، يكون بالبنية الكيميائية لـHALS سلسلة رئيسية مقاومة للتحلل بالماء ويحتمل أن يقلل MV المرتفع من استخلاصها في الطور المائي.

المثال 2 – قضبان الشد المقولبة بالانضغاط

تم تصنيع قضبان الشد المقولبة بالانضغاط بنفس الأشكال A–F المحددة أعلاه. تم غمر العينات في محلول تبييض في فرن عند 40 درجة مئوية ومن ثمَّ تمت إزالة العينات التمثيلية كل أسبوع وقياس الإطالة حتى التهتك. الشكل 2 يوضح مقاومة محسنة لفقد الإطالة عند التهتك بالأشكال F وB المتوافقة مع بيانات اختبار الأنبوب.

المثال 3 – قضبان الشد المقولبة بالانضغاط

في المثال 3، تم خلط HDPE XT10N وIrganox 1010 للتوصل إلى تركيز Irganox 1010 يبلغ 1500 جزء في المليون وتم تصنيع قضبان الشد المقولبة بالانضغاط. علاوة على ذلك، HP401N، HDPE أحادي النمط الذي تصنعه Total Petrochemicals و Refining USA Inc، وتم خلط Irganox 1010 للتوصل إلى تركيز Irganox 1010 يبلغ 1500 جزء في المليون

وقولبته بالانضغاط في صورة عينات تم تشكيلها شد. قيم السمات النمطية لـ HDPE HP401N هي:

الجدول 1 – السمات النمطية لـ HDPE HP401N

الثقل النوعي	0.945 جم/ سنتيمتر مكعب
التدفق عند الانصهار	8.0 جم/10 دقائق
PENT	~ 100 ساعة
قوة الشد، حصيلة	~ 22.75 ميجا باسكال
الإطالة عند التهتك	>800 %
معامل الانثناء	861.84
صدمة Izod، متنقرة	0.08 ميجا باسكال

تم غمر العينات المقولبة بالانضغاط في ماء مع وبدون الكلور.

كما هو موضح في الشكل 3، كانت الإطالة % لـHDPE XT10N وHP401N متماثلة تقريبًا مع ماء؛ ومع ذلك، تفوق HDPE XT10N على HP401N عند إضافة الكلور إلى الماء.

المثال 4 – قضبان الشد المقولبة بالانضغاط

في المثال 4، تم خلط HDPE XT10N ومضادات الأكسدة الموضحة في الشكل 4 للتوصل إلى تركيز لمضاد الأكسدة يبلغ 1500 جزء في المليون وتم تصنيع قضبان الشد المقولبة بالشد والمقولبة بالانضغاط. تم اختبار النسبة المئوية للإطالة بمرور الزمن عند الغمر في ماء معالج بالكلور درجة حرارته 40 درجة مئوية. النتائج يتم توضيح في الشكل 4.

المثال 5 –أنبوب بعرض 10.16 سم

أنبوب DR11 بعرض 4" يستخدم XT10N مع ناتج تركيز أسود اللون. احتوى ناتج التركيز أسود اللون على 3.07% Ethanox 330، 1.846% MD 1024، 35% الكربون الأسود ومادة حاملة للبوليمر (جميع التركيزات بالوزن). تم إنتاج الأنبوب على وسيلة بثق بمعيار Davis بقطر 90 مم، بطول إلى قطر يبلغ 1/34 تم إدخالها بشكل محزز مع اثنين من خزانات الماء التي تعمل بالتفريغ وثلاثة من الخزانات التي تعمل بالرش. تم تصنيع الأنبوب بقطاع جانبي مسطح بدرجة حرارة 201.67 درجة مئوية يعمل عند 1.57 ميجا باسكال ، 60 لفة في الدقيقة وحمل محرك يبلغ 76% وضغط عند الرأس يبلغ 30.1 ميجا باسكال بحيث يعمل الخزان الأول بتفريغ يبلغ 0.05 ميجا باسكال وبدرجة حرارة للماء تبلغ 17 درجة مئوية وحمام ثاني يبلغ قطره 33.02 سم لتفريغ الزئبق وبدرجة حرارة تبلغ 22.22 درجة مئوية . تم تطهير وسيلة البثق لمدة ساعتين باستخدام XT10N وناتج التركيز أسود اللون للحصول على تشغيل الخط وتحقيق استقراره وتعديل أقطار الأنبوب. تم إنتاج الأنبوب بنسبة 6.5 % بالوزن من ناتج التركيز أسود اللون. تركيزات Ethanox 330 وMD1024 في الأنبوب النهائي بلغت 2000 جزء في المليون و1250 جزء في المليون، على الترتيب. تخطى متوسط لوغاريتم زمن التعطل لعدد 6 من الأنابيب 7400 ساعة عند 90 درجة مئوية وإجهاد يبلغ 3.1 ميجا باسكال. تم إجراء الاختبار وفقًا لـ Technical Note 43 التي نشرها Plastic Pipe Institute.

بينما يتم توجيه ما سلف ذكره إلى نماذج الكشف الحالي، يمكن ابتكار النماذج الأخرى وفقًا للكشف دون الابتعاد عن مجاله ويتم تحديد مجاله بواسطة عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

1- طريقة لنقل ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور chlorine dioxide ، كلور chlorine ، مركبات أمين كلور chloramines ، أو مركبات هيبوكلوريت hypochlorites خلال أنبوب تشتمل على:

تشكيل راتنج resin من بولي إيثيلين polyethylene باستخدام محفز catalyst ؛

خلط الراتنج resin من بولي إيثيلين polyethylene مع مضاد أكسدة antioxidant ، حيث يكون مضاد الأكسدة antioxidant عبارة عن ثيو إستر thioester ، عامل تحقيق استقرار خفيف light stabilizer لأمين معاق hindered amine أو 1، 3، 5-تراي ميثيل-2، 4، 6-تريس (3، 5-داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي بنزيل) بنزين 1, 3, 5-trimethyl-2,4,6-tris (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl) benzene لتشكيل خليط راتنج resin /مضاد أكسدة antioxidant؛

إضافة عامل إلغاء نشاط معدني إلى خليط الراتنج resin /مضاد الأكسدة antioxidant، حيث عامل إلغاء النشاط المعدني metal deactivator هو 2-ألكيل داي ثيو بنزيميدازول 2-alkyldithiobenzimidazoles ، 2-ألكيل داي ثيو بنزو ثيازول 2-alkyldithiobenzothiazoles ، 2-(N،N'-داي ألكيل داي ثيو-كارباميل)بنزو ثيازول 2-(N,N'- dialkyldithio-carbamoyl)benzothiazoles ، 2، 5-بيس(ألكيل-داي ثيو)-1، 3، 4-ثياديازول 2,5-bis(alkyl-dithio)-l,3,4-thiadiazoles ، 2، 5-بيس(N،N'-داي ألكيل داي ثيو كارباميل)-1، 3، 4-ثياديازول 2,5-bis(N,N'-dialkyldithiocarbamoyl)-l,3,4-thiadiazoles ، 2-ألكيل داي ثيو-5-مركابتو ثياديازول 2-alkyldithio-5-mercapto thiadiazoles أو 2'، 3-بيس [[3-[3، 5-داي-t-بيوتيل-4-هيدروكسي فينيل] بروبايونيل]] بروبايونوهيدرازيد 2', 3-bis [[3-[3, 5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl] propionyl]] propionohydrazide ، بثق أنبوب من خليط الراتنج /مضاد الأكسدة؛

وتدفق ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور chlorine dioxide ، الكلور chlorine ، مركبات أمين الكلور chloramines ، أو مركبات هيبوكلوريت hypochlorites خلال الأنبوب.

2- طريقة لنقل ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور chlorine dioxide ، كلور chlorine ، مركبات أمين كلور chloramines ، أو مركبات هيبوكلوريت hypochlorites خلال أنبوب تشتمل على:

تشكيل راتنج resin من بولي إيثيلين polyethylene باستخدام محفز catalyst ؛

خلط الراتنج resin من بولي إيثيلين polyethylene مع مضاد أكسدة antioxidant ، حيث يكون مضاد الأكسدة antioxidant عبارة عن عامل تحقيق استقرار خفيف للأمين المعاق hindered amine؛ عامل تحقيق الاستقرار الخفيف للأمين المعاق هو N1-t. بيوتيل-1، 4- بنتان داي أمين N 1-tert. butyl-1,4-pentanediamine ، N2-أيزو بروبيل-4-ميثيل-2، 4-بنتان داي أمين N 2-isopropyl-4-methyl-2,4-pentanediamine ، N1-أيزو بروبيل-2-ميثيل-1، 2-بيوتان داي أمين N 1-isopropyl-2-methyl-1,2-butanediamine ، 2-إيثيل أمينو-2-ميثيل-4-أمينو بنتان 2-ethylamino-2-methyl-4-aminopentane ، t-N . بنتيل-1، 4-بيوتان داي أمين N-tert, pentyl-1,4-butanediamine ، t-N. بيوتيل-1، 5-بنتان داي أمين -tert. butyl-1,5-pentanediamine ، N2-أيزو بروبيل-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 2-isopropyl-2-methyl-1,2-propanediamine ، sec-N. بيوتيل-1، 3-بروبان داي أمين N-sec, butyl-1,3-propanediamine ، N1-داي ميثيل-1، 2-داي أمينو-2-ميثيل بيوتان N 1-dimethyl-1,2-diamino-2-methylbutane ، N-t-بيوتيل-إيثيلين داي أمين N-t-butyl-ethylenediamine ، t-N-بيوتيل-1، 3-بروبان داي أمين N-t-butyl-1,3-propanediamine ، 2-ميثيل أمينو-2-ميثيل-4-أمينو بنتان 2-methylamino-2-methyl-4-amino pentane ، t-N1-بيوتيل-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1-t-butyl-2-methyl-1,2-propanediamine ، N1-بيوتيل-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1-butyl-2-methyl-1,2-propanediamine ، s-N. بيوتيل-2-ميثيل-1، 3-بروبان داي أمين N-sec, butyl-2-methyl-1,3-propanediamine ، N1-بروبيل-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1-sec, butyl-2-methyl-1,2-propanediamine ، s-N1. بيوتيل-2-ميثيل-1 N-t-butyl-1,4-butanediamine ، 2-بروبان داي أمين N 1-propyl-2-methyl-1,2-propanediamine ، t-N- بيوتيل-1، 4-بيوتان داي أمين N-t-butyl-1,4-butanediamine ، N2-إيثيل-1، 2-هكسان داي أمين

1-methyl-1- ميثيل-1-فينيل إيثيلين داي أمين ، N 2-ethyl-1,2-hexanediamine
2-benzyl-1,2- بنزيل-1، 2-بروبان داي أمين ، phenyl ethylenediamine
1-phenyl-1(2-amino- فينيل-1(2- أمينو-إيثيل أمينو)-بروبان ، propanediamine
N 1-methyl-2- ميثيل-2-فينيل-1، 2-بيوتان داي أمين ، N1-ميثيل-N1 ethylamino)-propane
N 1- سيكلو هكسيل-1، 2-بروبان داي أمين ، N1- phenyl-1,2-butanediamine
أمينو-1-(2-أمينو-أيزو بروبيل)- سيكلو هكسان ، cyclohexyl-1,2-propanediamine
أمينو ميثيل-1- ميثيل أمينو-1 ، 1-amino-1-(2-amino-isopropyl)-cyclohexane
أمينو-1- 1 ، 1-methylamino-1-aminomethyl-cyclopentane سيكلو بنتان
أيزو بروبيل-1، 2- N ، 1-amino-1-aminomethylcycloheptane ميثيل سيكلو هبتان
سيكلو هكسيل- N2 ، N-isopropyl-1,2-diaminocyclohexane داي أمينو سيكلو هكسان
سيكلو هكسيل-1، N2 ، N 2-cyclohexyl-1,2-butanediamine 1، 2-بيوتان داي أمين
سيكلو هبتيل-إيثيلين N ، N 2-cyclohexyl-1,2-propanediamine 2-بروبان داي أمين
ميثيل-1، 2-بروبان N1 ، سيكلو هكسيل-2- داي أمين N-cycloheptyl-ethylenediamine
أيزو 1 ، N 1-cyclohexyl-2-methyl-1,2-propanediamine داي أمين
1-(2-aminoisopropyl)-2-amino-3- بنتان سيكلو ميثيل-3-أمينو-2- بروبيل)
N- أيزو بروبيل-1، 4-داي-أمينو سيكلو هكسان ، methylcyclopentane
N 1- سيكلو هكسيل-N2- ميثيل-إيثيلين داي أمين ، 1,4-diaminocyclohexane
N- سيكلو هكسيل-إيثيلين داي أمين ، cyclohexyl-N 2-methyl-ethylenediamine
N 1- سيكلو هكسيل-N2- إيثيل-إيثيلين داي أمين ، cyclohexyl-ethylenediamine
2- سيكلو هكسيل-N2- ميثيل-1، N1- سيكلو هكسيل ، cyclohexyl-N2-ethyl-ethylenediamine
سيكلو-N ، N 1-cyclohexyl-N. 2-methyl-1,2-propanediamine بروبان داي أمين
هكسيل-1، 3-بروبان داي أمين ، N-cyclohexyl-1,3-propanediamine ، 1، 8-p-مينثان
1-amino- 1-أمينو-1-أمينو ميثيل سيكلو هكسان ، 1,8-p-menthanediamine داي أمين
1,3- 1، 3-داي أمينو-1-ميثيل سيكلو هكسان ، 1-aminomethylcyclohexane
2-بروبان داي أمين ، N2- سيكلو هكسيل-2-ميثيل-1، diamino-1-methylcyclohexane
4-داي أمينو-2-ميثيل بنتان ، 2، N 2-cyclohexyl-2-methyl-1,2-propanediamine

3,5-diamino- 2,4-diamino-2-methylpentane ، 3، 5-داي أمينو-3-ميثيل هبتان 3-methylheptane ، t-N1. بيوتيل-N2-أيزو بروبيل-1، 3-بروبان داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-isopropyl-1,3-propanediamine ، t-N1. بيوتيل-s-N2. بيوتيل-إيثيلين داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-sec. butyl-ethylenediamine ، t-N1. بيوتيل-N2-أيزو بروبيل-1، 3-بروبان داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-isopropyl-1,3-propanediamine ، t-f N1. بيوتيل-N2-بيوتيل-إيثيلين داي أمين f N 1-tert. butyl-N 2-butyl-ethylenediamine ، t-N1. بيوتيل-N2-أيزو بيوتيل-إيثيلين داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-isobutyl-ethylenediamine ، N1، n2-داي أيزو بروبيل-1، 2- بروبان داي أمين N 1,n 2-diisopropyl-1,2-propanediamine ، t-N1. بيوتيل-N2-أيزو بروبيل-إيثيلين داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-isopropyl-ethylenediamine ، s-N1. بيوتيل-N2-أيزو بروبيل-إيثيلين داي أمين N 1-sec. butyl-N 2-isopropyl-ethylenediamine ، t-1N1. بنتيل-N2-أيزو بروبيل-إيثيلين داي أمين N 11-tert. pentyl-N 2-isopropyl-ethylenediamine ، N1، n3-داي إيثيل-1، 3-بيوتان داي أمين N 1,n 3-diethyl-1,3-butanediamine ، t-N1. بيوتيل-N2-ميثيل-إيثيلين داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-methyl-ethylenediamine ، N1-(2-بنتيل)-N2-ميثيل-إيثيلين داي أمين N 1-(2-pentyl)-N 2-methyl-ethylenediamine ، t-N1. بيوتيل-N2-ميثيل-1، 4-بيوتان داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-methyl-1,4-butanediamine ، t-N1. بيوتيل-N2-إيثيل-1، 3-بروبان داي أمين N 1-tert. butyl-N 2-ethyl-1,3-propanediamine ، t-N1. بيوتيل-N2، N2-داي إيثيل إيثيلين داي أمين N 1-tert. butyl-N 2,N 2-diethyl ethylenediamine ، N1-سيكلو هكسيل-داي بروبيلين تراي أمين N 1-cyclohexyl-dipropylene triamine ، N1، n3، 2-بنتا ميثيل-1، 2، 3-تراي أمينو بروبان N 1,n 3, 2-pentamethyl-1,2,3-triaminopropane ، N1-أيزو بروبيل-N2-(3-أمينو بروبيل)-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1-isopropyl-N 2-(3-aminopropyl)-2-methyl-1,2-propanediamine ، 2، 2-داي ميثيل-داي إيثيلين تراي أمين 2,2-dimethyl-diethylenetriamine ، t-N1. بيوتيل-1، 2، 3-تراي أمينو بروبان N 1-tert. butyl-1,2,3-triaminopropane ، 2، 2، 5، 5-تترا ميثيل داي إيثيلين تراي أمين 2,2,5,5-

tetramethyldiethylenetriamine ، 1-أمينو-1-أمينو ميثيل-2-هيدروكسي ميثيل سيكلو هكسان 1-amino-1-aminomethyl-2-hydroxymethylcyclohexane ، N-هيدروكسي إيثيل-1، 2-داي أمينو سيكلو هكسان N-hydroxyethyl-1,2-diaminocyclohexane ، N-سيكلو هكسيل-1، 3- داي أمينو-2-بروبانول N-cyclohexyl-1,3-diamino-2-propanol ، N-(2-هيدروكسي سيكلو هكسيل)-1، 3-بروبان داي أمين N-(2-hydroxycyclohexyl)-1,3-propanediamine ، N-أيزو بروبانول-1، 2-داي أمينو سيكلو هكسان N-isopropanol-1,2-diaminocyclohexane ، N-(2-هيدروكسي بيوتيل)-1، 4-داي أمينو سيكلو هكسان N-(2-hydroxybutyl)-1,4-diaminocyclohexane ، N1 (1-هيدروكسي -2-بيوتيل)-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1 (1-hydroxy-2-butyl)-2-methyl-1,2-propanediamine ، N(1-هيدروكسي -2-ميثيل-2- بيوتيل)-1، 3-بروبان داي أمين N1 ، N(1-hydroxy-2-methyl-2-butyl)-1,3-propanediamine (1، 1-داي ميثيل-2-هيدروكسي إيثيل)-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1 (1,1-dimethyl-2-hydroxyethyl)-2-methyl-1,2-propanediamine ، N3-أيزو بيوتيل-2-ميثيل-2، 3-داي أمينو-1-بروبانول N 3-isobutyl-2-methyl-2,3-diamino-1-propanol ، N(3-هيدروكسي-2-بيوتيل)-2، 3-داي أمينو بيوتان N(3-hydroxy-2-butyl)-2,3-diaminobutane ، N1-هيدروكسي إيثيل-2-ميثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1-hydroxyethyl-2-methyl-1,2-propanediamine ، N3،N3،2-تراي ميثيل-2، 3-داي أمينو-1- بروبانول 3,N 2,N 3-trimethyl-2,3-diamino-1-propanol ، N1، 2-داي ميثيل-N1-هيدروكسي إيثيل-1، 2-بروبان داي أمين N 1-N 1,2-dimethyl-N 1-hydroxyethyl-1,2-propanediamine ، N(1، 1-داي ميثيل-2-هيدروكسي إيثيل)-1، 3-بروبان داي أمين N(1,1-dimethyl-2-hydroxyethyl)-1,3-propanediamine ، N-t. بيوتيل-1، 3-داي أمينو-2-بروبانول N-tert. butyl-1,3-diamino-2-propanol ، 3-أمينو-3-ميثيل-2-بنتانول 3-amino-3-methyl-2-pentanol ، 1-هيدروكسي ميثيل-سيكلو بنتيل أمين 1-hydroxymethyl-cyclopentylamine ، 2، 3-داي ميثيل-3-أمينو-1-بيوتانول 2,3-dimethyl-3-amino-1-butanol ، 2- أمينو-2-إيثيل-1-بيوتانول 2-amino-2-ethyl-1-butanol ، 1-ميثيل-2-هيدروكسي سيكلو بنتيل أمين 1-methyl-2-

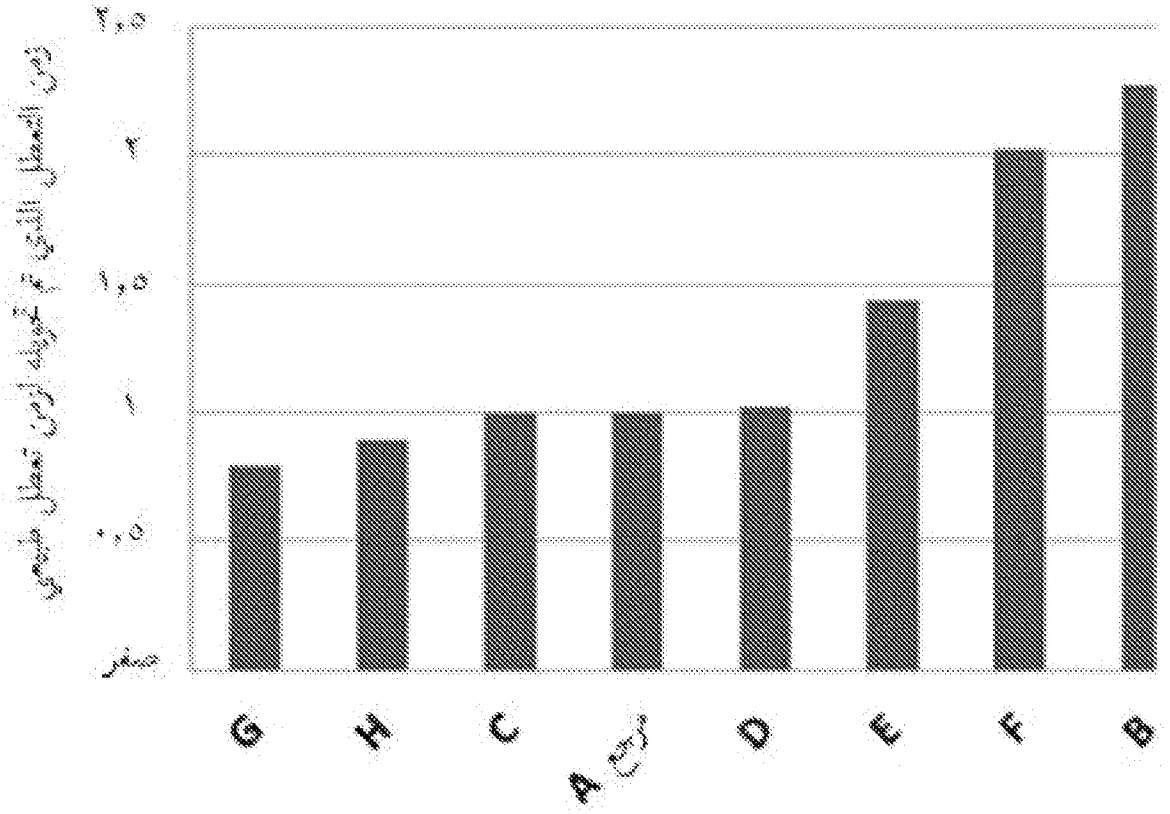
2-amino-2-methyl-3- ، 2-أمينو-2-ميثيل-3-بنتانول hydroxycyclopentylamine
2,4-dimethyl-2-amino هكسانول 2-أمينو سيكلو 4-داي ميثيل-2، 2 ، pentanol
1-hydroxyethyl أمين 1-هيدروكسي إيثيل سيكلو هكسيل ، cyclohexanol
1- أمين هكسيل سيكلو 1-هيدروكسي ميثيل-3-ميثيل ، cyclohexylamine
hydroxymethyl-3-methyl cyclohexylamine ، 2-هيدروكسي ميثيل-1-ميثيل-سيكلو هكسيل أمين 2-hydroxymethyl-1-methyl-cyclohexyl amine ، 2-أمينو-2-ميثيل-1-بروبانول 2-amino-2-methyl-1-propanol ، 2-أمينو-2-ميثيل-1-بيوتانول 2-amino-2-methyl-1-butanol ، 3-أمينو-3-ميثيل-1-بيوتانول 3-amino-3-methyl-1-butanol ، 3-أمينو-3-ميثيل-2-بيوتانول 3-amino-3-methyl-2-butanol ، 2-أمينو-2، 3-داي ميثيل-3-بيوتانول 2-amino-2,3-dimethyl-3-butanol ، 2-أمينو-2، 3-داي ميثيل-1-بيوتانول 2-amino-2,3-dimethyl-1-butanol ، 1-هيدروكسي ميثيل سيكلو هكسيل أمين 1-hydroxymethyl cyclohexyl amine ، أو 2(2-أمينو-2-ميثيل بروبوكسي)-إيثانول 2(2-amino-2-methylpropoxy)-ethanol ، لتشكيل خليط راتنج resin /مضاد أكسدة antioxidant؛

إضافة عامل إلغاء نشاط معدني إلى خليط الراتنج resin /مضاد أكسدة antioxidant؛

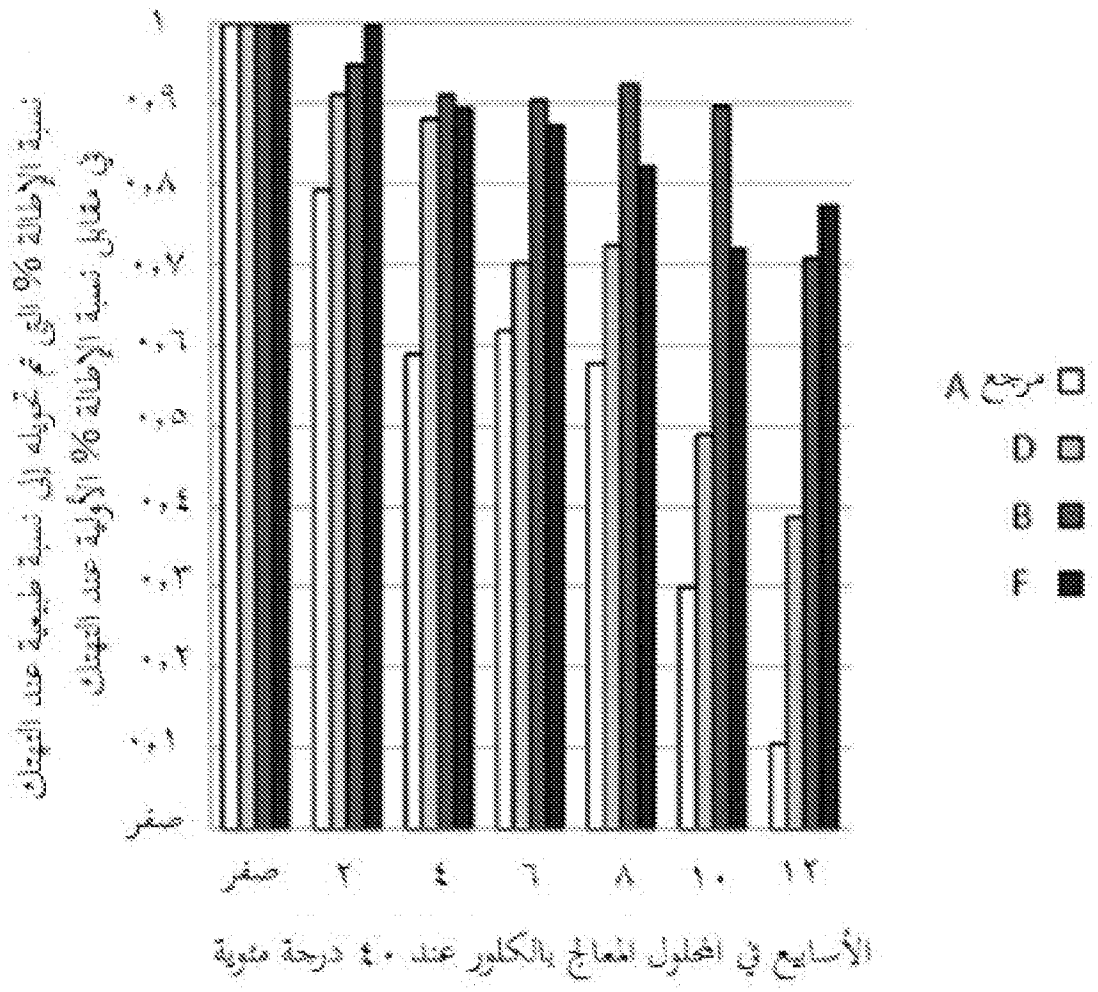
بثق أنبوب extruding pipe من خليط الراتنج resin /مضاد أكسدة antioxidant؛

وتدفق ماء يحتوي على ثاني أكسيد الكلور chlorine dioxide ، الكلور chlorine ، مركبات أمين الكلور chloramines ، أو مركبات هيبوكلوريت hypochlorites خلال الأنبوب.

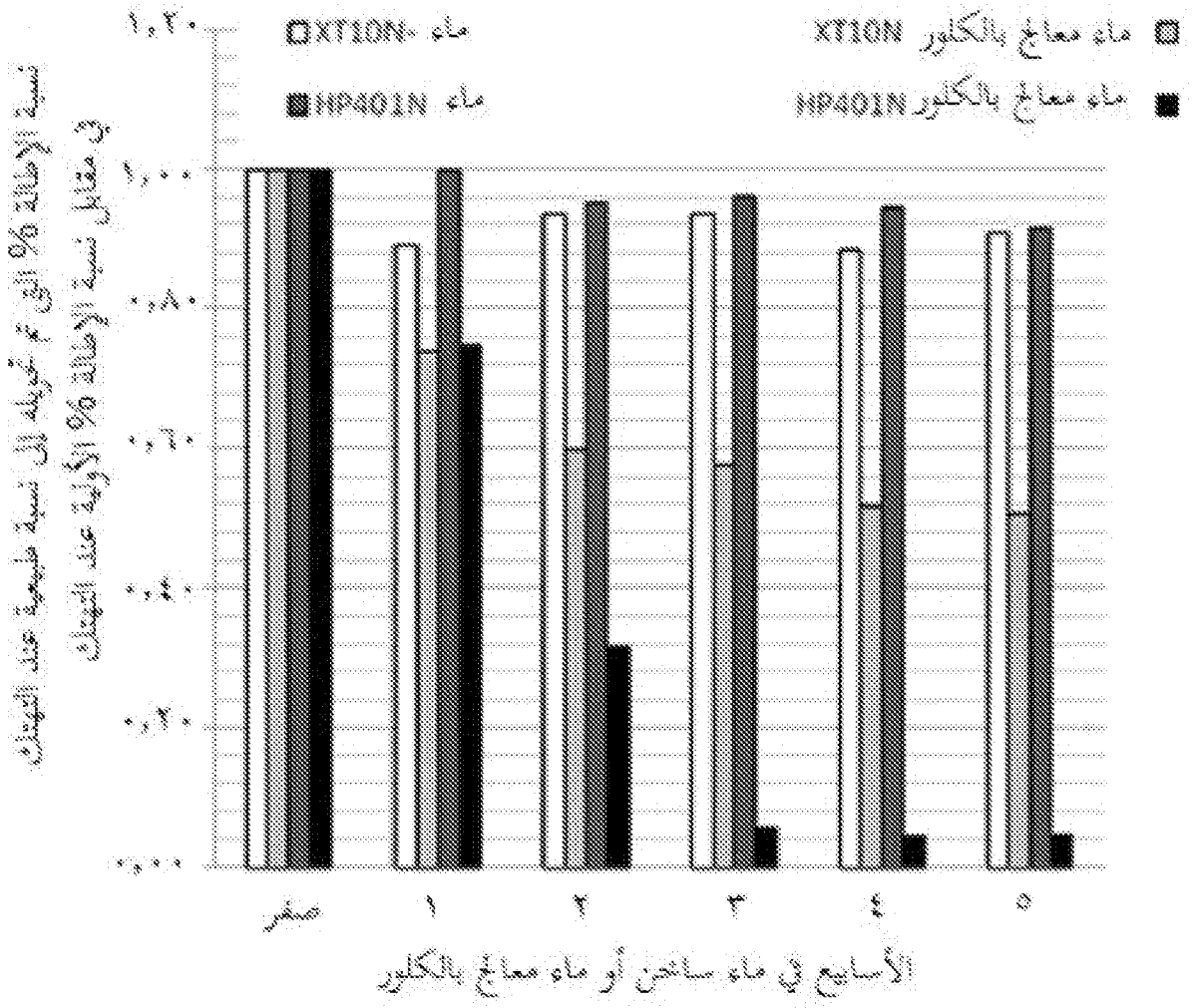
شكل ١


زمن العطل الذي تم تحويله لزمن تعطل طبيعي
٢,٥
٢
١,٥
١
٠,٥
صفر
G
H
C
A
D
E
F
B

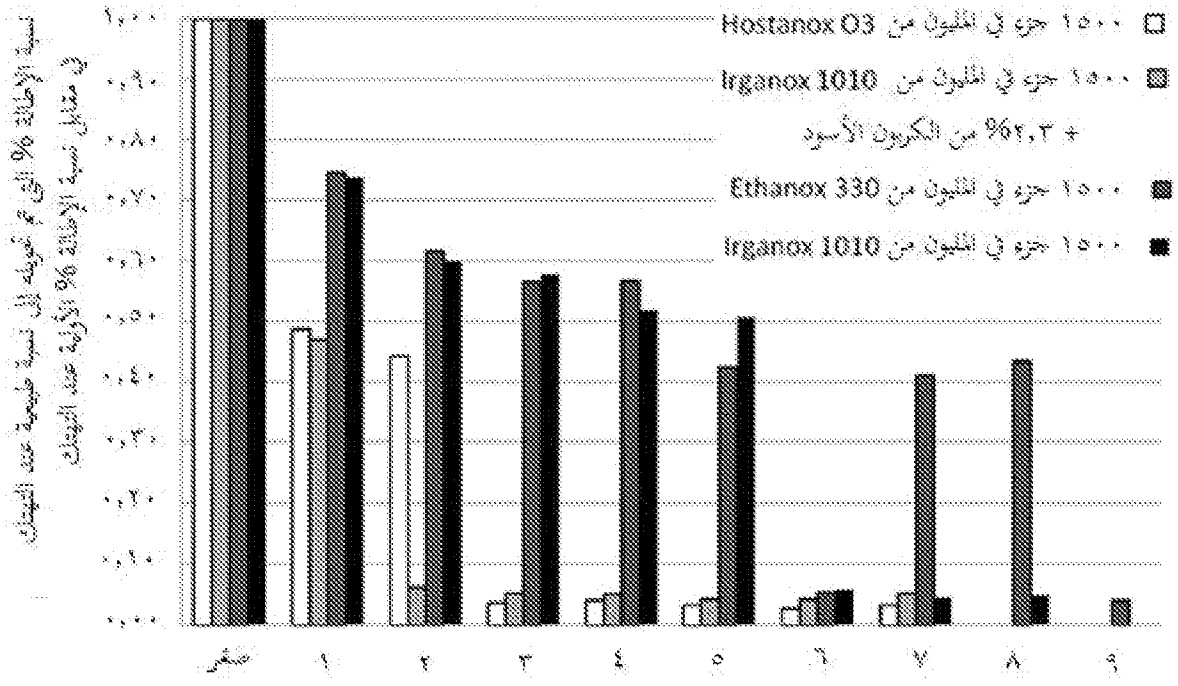
شكل ٢


نسبة الإطالة % التي تم تحويله الى نسبة طبيعية عند التهيئة
في مقابل نسبة الإطالة % الأولية عند التهيئة
١٠٠
٩٠
٨٠
٧٠
٦٠
٥٠
٤٠
٣٠
٢٠
١٠
صفر
صفر ٢ ٤ ٦ ٨ ١٠ ١٢
الأسابيع في المحلول المعالج بالكلور عند ٤٠ درجة مئوية
مرجع A
D
B
F

شكل ٣


ماء معالج بالكلور XT1ON
ماء معالج بالكلور HP401N
ماء XT1ON
ماء HP401N
١,٢٠
١,٠٠
٠,٨٠
٠,٦٠
٠,٤٠
٠,٢٠
٠,٠٠
نسبة الإطالة % التي تم تحويله الى نسبة طبيعية عند التهدل
في مقابل نسبة الإطالة % الأولية عند التهدل
صفر
١
٢
٣
٤
٥
الأسابيع في ماء ساخن أو ماء معالج بالكلور

شكل ٤


١٥٠٠ جزء في المليون من Hostanox O3
١٥٠٠ جزء في المليون من Irganox 1010
+ ٢,٣% من الكربون الأسود
١٥٠٠ جزء في المليون من Ethanox 330
١٥٠٠ جزء في المليون من Irganox 1010
نسبة الإطالة % التي تم تعريضه إلى نسبة عليمة عند الهبوط
في مقابل نسبة الإطالة % الأولية عند الهبوط
١,٠٠٠
٠,٩٠
٠,٨٠
٠,٧٠
٠,٦٠
٠,٥٠
٠,٤٠
٠,٣٠
٠,٢٠
٠,١٠
٠,٠٠
صفر
١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩
الأسابيع في محلول معالج بالكلور عند ٤٠ درجة مئوية

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA