الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية و بموجب أحكام نظام براءات الإختراع و التصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة و الأصناف النباتية و النماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ و المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 و تاريخ 1439/10/19هـ ، و لائحته التنفيذية.
يقرر منح :

شركه الزيت العربية السعودية
SAUDI ARABIAN OIL COMPANY
سوميتومو كيميكال كمبني، ليمتد
SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

براءة اختراع رقم : SA 11349

بتاريخ : 1444/04/19 هـ
الموافق : 2022/11/13 م

عن الإختراع المسمى :

أنظمة محفز تكوين أوليجومرات مضادة للاتساخ

Antifouling Oligomerization Catalyst Systems

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 11349 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1444/04/19 هـ
الموافق: 2022/11/13 م

[21] رقم الطلب: 518391947
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1439/10/18 هـ
الموافق: 2018/07/02 م
[30] بيانات الأسبقية:
62/275,932 US 2017/01/07م

[72] اسم المخترع: كينجي سوجو، وي زو ، سهيل شيخي ، معتز خاواجي ، حسين اليامي
[73] مالك البراءة: 1)شركه الزيت العربية السعودية ، 2)سوميتومو كيميكال كمبني، ليمتد
عنوانه: 1)ص ب 3437 الرياض 11471، المملكة العربية السعودية ، 2)27-1، شينكاوا 2-تشوم، تشو-كو، طوكيو 104-8260، اليابان
جنسيته: 1)سعودية ، 2)يابانية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2017/012299
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2017/01/05 م
[87] رقم النشر الدولي: WO/2017/120310
تاريخ النشر الدولي: 2017/07/13 م
[51] التصنيف الدولي(IPC[8]):
B01J 031/012, B01J 031/012
B01J 031/014, C07C 011/008
[56] المراجع:
JP 2000327707, JP H1045637
US 2014088331

الفاحص: عبدالرحمن بن محمد الفيفي

[54] اسم الاختراع: أنظمة محفز تكوين أوليجومرات مضادة للاتساخ

Antifouling Oligomerization Catalyst Systems

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي، وفقا لأحد نماذجه، بنظام محفز catalyst system يقلل الاتساخ البوليمري polymeric fouling ، حيث يمكن أن يشتمل على مركب تيتانات titanate واحد على الأقل، مركب ألومينيوم aluminum واحد على الأقل، وعامل مضاد للاتساخ antifouling agent واحد على الأقل أو مشتق منه. يمكن أن يشتمل العامل المضاد للاتساخ على بنية تشتمل على جزيء ألومينيوم مركزي central aluminum molecule مرتبط بمجموعة R1، مرتبط بمجموعة R2، ومرتبط بمجموعة R3. يمكن أن تتضمن واحدة أو أكثر من المجموعات الكيميائية R1، R2، وR3 مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups تتضمن الصيغة البنائية –O((CH2)nO)mR4، حيث n هي عدد صحيح من 1 إلى 20، m هي عدد صحيح من 1 إلى 100 وR4 هي مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl. يمكن أن تكون المجموعات الكيميائية chemical groups R1، R2، أو R3 التي لا تشتمل على المجموعة المضادة للاتساخ ، إن وُجدت، عبارة عن مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl.

عدد عناصر الحماية (28)

أنظمة محفز تكوين أوليجومرات مضادة للاتساخ

Antifouling Oligomerization Catalyst Systems

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي، في النماذج التي يقدمها، بصفة عامة، بأنظمة محفزات catalyst systems تُستخدم في تكوين أوليجومرات من إيثيلين ethylene oligomerization ، وبشكل أكثر تحديدا، يتعلق بأنظمة محفزات مضادة للاتساخ antifouling catalyst systems تُستخدم في تكوين أوليجومرات من إيثيلين حيث تقلل من البلمرة غير المرغوبة undesirable polymerization.

إن 1-بيوتين butene-1 و1-هكسين hexene-1 عبارة عن مركبات بتروكيميائية petrochemicals مهمة، وبخاصة لإنتاج البولي إيثيلين polyethylene. إن تفاعل الإيثيلين ethylene ومركبات ألفا-أوليفين alpha-olefins الأخرى، وبخاصة 1-بيوتين butene-1 و1-هكسين hexene-1، تكوّن فئات مختلفة من البولي إيثيلين الخطي منخفض الكثافة linear low density polyethylene (LLDPE)، وهو بوليمر polymer تجاري مفيد. وهناك مصدر لـ 1-بيوتين butene-1 هو جزء البيوتين butene من تيار متدفق من وحدة تكسير هيدروكربون hydrocarbon cracker، مثل وحدة تكسير بالبخار steam cracker أو وحدة تكسير حفزي ذات طبقة متميعة fluidized catalytic cracker. وبرغم ذلك، فإن عملية استخلاص 1-بيوتين butene-1 من هذا التيار المتدفق تتطلب خطوات عملية صعبة عديدة يمكن أن تجعل العملية غير مرغوبة.

تعمل عمليات تجارية عديدة على تكوين أوليجومرات من إيثيلين ethylene oligomerization إلى مركبات ألفا أوليفين alpha olefins مثل 1-بيوتين butene-1 و1-هكسين hexene-1. وهناك عملية دايمرة dimerization process ناجحة تجاريا هي عملية Alphabutol™، التي طورها معهد Institute Francais du Petrole (IFP)، والموصوفة في المرجع التالي: A. Forestiere, et al., "Oligomerization of Monoolefins by

Technology—Review de l'Institute و Homogenous Catalysts", Oil & Science Francais du Petrole, pages 663-664 (Volume 64, Number 6, November 2009). وهذه العملية تستخدم مفاعل نقطة فقاعات يحتوي على 1-بيوتين butene-1 كمائع للعملية لتكوين أوليجومرات من إيثيلين ethylene oligomerization بشكل انتقائي إلى 1-بيوتين butene-1 .

هناك مشكلة معروفة أيضا بأنظمة تكوين الأوليجومرات oligomerization systems هي: تكوين بوليمرات polymer formation. إن أزمنة البقاء الطويلة وإزالة التسخين بشكل رديء من التفاعلات الطاردة للحرارة العالية يؤدي إلى تكوين بقايا أساسها بولي إيثيلين polyethylene. وهناك أثر جانبي للاتساخ المزمن يتمثل في الإيقاف المتكرر على نحو زائد للعملية، وتكبّد تكاليف صيانة أعلى لإزالة البقايا البوليمرية polymer residues الملتصقة. يمكن أن تكوّن البقايا البوليمرية طبقة على طبقة وفي النهاية تسد الفتحات والمنافذ في المواقع التي تتضمن تدفق المائع. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لطلاء بوليمري polymer coating بطول جدار مفاعل أن يعمل كعازل، حيث يمكن أن يؤثر سلبا على نقل الحرارة إلى نظام المفاعل. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يجمع البوليمر polymer الحطام الذي يمكن أن يكون نشط حفزيا أو الذي يمكن أن يتسبب في إفساد عملية المفاعل.

هناك مسألة مزعجة بوجه خاص هي تكوين "بقع ساخنة". والبقعة الساخنة هي منطقة حيث يكون التبريد الخارجي غير فعال ويكون نشاط المحفز مرتفعا. وهذا يمثل فقدان للتحكم في العملية. يمكن لبقعة ساخنة أن تكون منطقة من البوليمر polymer المجمع تشتمل على مادة نشطة حفزيا تعزز التفاعلات الثانوية، بما في ذلك البلمرة. وإذا تُركت بدون فحص، يمكن أن تؤدي البقعة الساخنة في نهاية المطاف إلى إيقاف عملية نظرا لفقدان القدرة على البرودة، تقلب تفاعل بلمرة، أو كليهما.

تكشف البراءة اليابانية 1045637 عن إنتاج الإيثيلين ethylene باستخدام بعض البولي إيثيلين جلايكول polyethylene glycol و/أو مشتقاته، على سبيل المثال، مادة مضافة أساسها بولي إيثيلين جلايكول أحادي الإيثيلين polyethylene glycol monoether أو أحادي إيثيلين جلايكول polyethylene glycol monoester.

تتعلق البراءة اليابانية 2000327707 بطريقة بلمرة الملاط slurry polymerization للأوليفينات olefins، وبشكل أكثر تحديدًا بطريقة بلمرة ملاط slurry polymerization للأوليفينات olefins قادرة على الحصول على بوليمر أساسه أوليفين olefin-based polymer ذو فعالية عالية وخصائص جسيمية ممتازة.

تكشف البراءة الأمريكية 2014088331 عن عملية لإنتاج 1، 3-بوتادين butadiene-1,3 من الإيثيلين ethylene عن طريق ديمرة الإيثيلين dimerizing ethylene إلى بيوتينات butenes باستخدام التحفيز المتجانس homogeneous catalysis، ثم نزع الهيدروجين dehydrogenating من البيوتين butene المتحصل عليه.

الوصف العام للاختراع

يتعلق الاختراع الحالي، وفقا لأحد النماذج، بنظام محفز يقلل الاتساخ البوليمري catalyst system that reduces polymeric fouling ، حيث يمكن أن يشتمل على مركب تيتانات titanate واحد على الأقل، مركب ألومينيوم aluminum واحد على الأقل، وعامل مضاد للاتساخ antifouling agent واحد على الأقل أو مشتق منه. يمكن أن يشتمل العامل المضاد للاتساخ antifouling agent على بنية تشتمل على جزيء ألومينيوم مركزي central aluminum molecule مرتبط بمجموعة R1، مرتبط بمجموعة R2، ومرتبط بمجموعة R3. يمكن أن تتضمن واحدة أو أكثر من المجموعات الكيميائية chemical groups R1، R2، و R3 مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups تتضمن الصيغة البنائية – O((CH2)nO)mR4، حيث حيث n هي عدد صحيح من 1 إلى 20، m هي عدد صحيح من 1 إلى 100 و R4 هي مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl group. يمكن أن تكون المجموعات الكيميائية chemical groups R1، R2، أو R3التي لا تشتمل على المجموعة المضادة للاتساخ antifouling group، إن وُجدت، عبارة عن مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups.

وفقا لأحد نماذج الاختراع، يمكن إنتاج 1-بيوتين butene-1 بعملية تشتمل على تلامس إيثيلين ethylene مع نظام محفز لتكوين أوليجومرات من الإيثيلين catalyst system to

oligomerize the ethylene لتكوين 1-بيوتين 1-. butene يمكن أن يشتمل نظام المحفز catalyst system على مركب تيتانات titanate واحد على الأقل، مركب ألومينيوم aluminum واحد على الأقل، وعامل مضاد للاتساخ antifouling agent واحد على الأقل أو مشتق منه. يمكن أن يشتمل العامل المضاد للاتساخ antifouling agent على بنية تتضمن جزيء ألومينيوم مركزي central aluminum molecule مرتبط بمجموعة R1، مرتبط بمجموعة R2، ومرتبط بمجموعة R3. يمكن أن تكون واحدة أو أكثر من المجموعات الكيميائية R1، R2، وR3 chemical groups عبارة عن مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups لها الصيغة البنائية –O((CH2)nO)mR4، حيث n هي عدد صحيح من 1 إلى 20، m هي عدد صحيح من 1 إلى 100، وR4 هي مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl group. يمكن أن تكون المجموعات الكيميائية R1، R2، أو R3 chemical groups التي لا تشتمل على المجموعات المضادة للاتساخ antifouling groups، إن وُجدت، مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups.

سيتم فيما يلي وصف خصائص ومميزات إضافية للنماذج الموصوفة هنا في الوصف التفصيلي التالي، وستتضح بسهولة على نحو جزئي للمهرة في المجال، من خلال هذا الوصف أو يتم إدراكها من خلال ممارسة النماذج المبينة عمليا بما في ذلك الوصف التفصيلي التالي، وعناصر الحماية.

الوصف التفصيلي:

يتم توجيه واحد أو أكثر من نماذج الكشف الحالي إلى أنظمة محفز يمكن استخدامها في تعزيز تكوين أوليجومرات من إيثيلين ethylene oligomerization ، على سبيل المثال دايمرة إيثيلين dimerization of ethylene لتكوين 1-بيوتين 1-butene ، مع تقليل اتساخ المفاعل الناجم عن بلمرة غير مرغوبة. أحيانا ما يُشار إلى أنظمة المحفز هذه في هذا الاختراع باسم "أنظمة محفز تكوين أوليجومرات من إيثيلين مضادة للاتساخ antifouling ethylene oligomerization catalyst systems" أو "أنظمة محفز مضادة للاتساخ antifouling catalyst systems". يمكن لأنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems أن تشتمل على مركب تيتانات titanate واحد على الأقل، مركب ألومينيوم aluminum واحد على الأقل، وعامل مضاد للاتساخ antifouling agent واحد على الأقل أو دايمر dimer منه. يمكن لأنظمة

المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems أن تشتمل أيضا على واحد أو أكثر من مركبات الإيثر ether . يمكن استخدام أنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems لتكوين أوليجومرات من إيثيلين ethylene oligomerization بشكل انتقائي لإنتاج 1-بيوتين butene-1 ، مع تقليل البلمرة غير المرغوبة undesirable polymerization، والتي يُشار إليها أحيانا في هذا الكشف باسم "اتساخ". على سبيل المثال، يمكن أن يحدث اتساخ مفاعل بسبب تكوّن بقايا بولي إيثيلين polyethylene صلبة حيث يمكن أن تقلل تدفق المائع وتعوق الموائع في نظام مفاعل من التدفق بمعدل مرغوب بشكل كامل أو جزئي على الأقل. ويجب فهم أن "أنظمة محفز تكوين أوليجومرات من إيثيلين مضادة للاتساخ antifouling ethylene oligomerization catalyst systems" أو "أنظمة محفز مضادة للاتساخ antifouling catalyst systems" الموصوفة يمكن أن لا تخلصنا بشكل تام من الاتساخ خلال تفاعل. وبرغم ذلك، تقلل أنظمة المحفز المذكورة الاتساخ مقارنة بأنظمة المحفز التي لا تتضمن عاملا مضادا للاتساخ طبقا لما هو مبين في الكشف الحالي. بالإضافة إلى ذلك، يجب فهم أنه بينما يمكن أن تكون أنظمة المحفز وفقا للاختراع الحالي مفيدة في تفاعلات تكوين أوليجومرات من الإيثيلين ethylene oligomerization، مثل دايمرة إيثيلين dimerization of ethylene لتكوين 1-بيوتين butene-1 ، فيمكن أن تكون مفيدة أيضا لتحفيز تفاعل كيميائي آخر، ولا يجب اعتبار أنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems الموصوفة في الكشف مقيدة في استخدامها بدايمرة إيثيلين dimerization of ethylene إلى 1-بيوتين butene-1 .

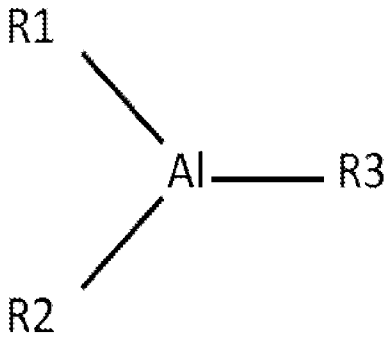
طبقا لما هو مبين مسبقا في هذا الكشف، يمكن أن تشتمل نماذج أنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems الموصوفة على واحد أو أكثر من مركبات التيتانات titanate . ويمكن تضمين مركبات تيتانات titanate عديدة في النظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system، في بعض النماذج يمكن تضمين مركب تيتانات titanate مفرد في النظام المحفز المضاد للاتساخ. في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن يكون مركب التيتانات titanate عبارة عن ألكيل تيتانات alkyl titanate. يمكن لألكيل تيتانات أن يتضمن بنية $Ti(OR)_4$ حيث تكون R عبارة عن مجموعة ألكيل alkyl group متفرعة أو مستقيمة

السلسلة. في واحدة أو أكثر من النماذج، يمكن لكل مجموعة ألكيل أن تشتمل على من 2 إلى 8 ذرة كربون carbon، حيث يمكن لكل مجموعة R أن تكون مماثلة أو مختلفة. يمكن أن تتضمن مجموعات ألكيل تيتانات alkyl titanate المناسبة تترا إيثيل تيتانات tetraethyl titanate، تترا أيزو بروبيل تيتانات tetraisopropyl titanate، تترا -n-بيوتيل تيتانات tetra-n-butyl titanate (يُشار إليه أحيانا باسم بوتوكسيد تيتانيوم titanium butoxide أو تترا بيوتيل أوروثو تيتانات tetrabutyl orthotitanate)، 2-تترا إيثيل هكسيل تيتانات 2- tetraethylhexyl titanate. في واحد أو أكثر من النماذج، يتكون مركب تيتانات titanate للنظام المحفز المضاد للاتساخ من تترا -n-بيوتيل تيتانات tetra-n-butyl titanate.

طبقا لما هو مبين مسبقا أيضا في هذا الكشف، يمكن لنماذج لأنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems الموصوفة أن تشتمل على واحد أو أكثر من مركبات الألومينيوم aluminum . بينما يمكن تضمين عدة مركبات ألومينيوم في نظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system، في بعض النماذج، يمكن تضمين مركب ألومينيوم aluminum مفرد. في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن تضمين واحد أو أكثر من مركبات ألكيل ألومينيوم aluminum alkyl في النظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system. يمكن لمركبات ألومينيوم ألكيل Aluminum alkyl أن تتضمن صيغة بنائية AlR'3 أو AlR'2H، حيث R' هي ألكان alkane متفرع أو مستقيم السلسلة تتضمن من 1 إلى 20 ذرة كربون carbon، أو صيغة ألومينوكسان aluminoxane (بمعنى، ناتج انحلال جزئي partial hydrolysate أو تراي ألومينيوم ألكيل trialkylaluminum). على سبيل المثال، وليس على سبيل الحصر، يمكن لمركبات ألومينيوم ألكيل Aluminum alkyl مناسبة أن تتضمن تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum، تراي بروبيل ألومينيوم tripropylaluminum، تراي-أيزو-بيوتيلألومينيوم tri-iso-butylaluminum، وتراي هكسيل ألومينيوم trihexylaluminum. في واحد أو أكثر من النماذج، يتكون مركب الألومينيوم aluminum وفقا لنظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system من تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum.

يمكن أن تشتمل أنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems على واحد أو أكثر من العوامل المضادة للاتساخ antifouling agents أو مشتقات منها. طبقا لاستخدامها،

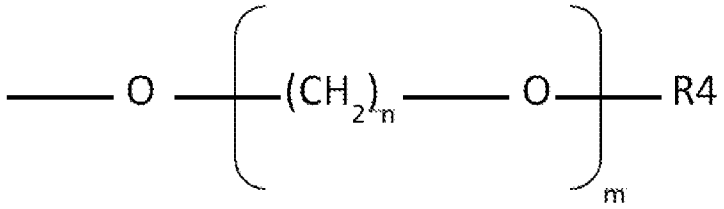
يشير مشتق إلى بنية مشتق لعامل مضاد للاتساخ antifouling agent، مثل دايمر dimer، ترايمر trimer، أوليجومر oligomer، بوليمر polymer، أيزومر isomer، ناتج انحلال جزئي partial hydrolysate لعامل مضاد للاتساخ antifouling agent تم وصفه في هذا الوصف. في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن لعامل مضاد للاتساخ antifouling agent أن يشتمل على جزيء ألومينيوم مركزي central aluminum molecule مرتبط بالثلاث مجموعات التالية كلها: مجموعة كيميائية أولى R1، مجموعة كيميائية ثانية R2، مجموعة كيميائية ثالثة R3. تصف الصيغة الكيمائية #1 صيغة كيميائية عامة لعامل مضاد للاتساخ antifouling agent



• الصيغة الكيميائية #١- العامل المضاد للاتساخ العام

في واحد أو أكثر من النماذج، تكون واحدة أو أكثر من R1، R2، وR3 هي مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups تتضمن الصيغة البنائية –O((CH2)nO)mR4، حيث n هي عدد صحيح من 1 إلى 20 (على سبيل المثال، 1 إلى 15، 1 إلى 10، 1 إلى 5، 1 إلى 4، 1 إلى 3، 1 إلى 2، 2 إلى 20، 3 إلى 20، 4 إلى 20، 5 إلى 20، 10 إلى 20، أو 15 إلى 20)، m هي عدد صحيح من 1 إلى 100 (على سبيل المثال، 1 إلى 10، 1 إلى 20، 1 إلى 30، 1 إلى 40، 1 إلى 50، 1 إلى 75، 5 إلى 100، 10 إلى 100، 25 إلى 100، 50 إلى 100، أو 75 إلى 100)، وR4 هي مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl group. يتم وصف الصيغة البنائية للمجموعة المضادة للاتساخ، –O((CH2)nO)mR4، في الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #2. يتم ربط ذرة الألومينيوم المركزية central aluminum atom بأكسجين طرفي للمجموعة المضادة للاتساخ مقابل مجموعة الهيدروكربيل hydrocarbyl R4 group. وطبقا للاستخدام خلال هذا الكشف، تشير مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl

group إلى مجموعة كيميائية chemical group تتكون من هيدروجين hydrogen وذرات كربون carbon atoms. على سبيل المثال، يمكن لمجموعة الهيدروكربيل hydrocarbyl group أن تكون متفرعة أو غير متفرعة، ويمكن أن تشتمل على واحد أو أكثر من شطور ألكان alkane، واحد أو أكثر من شطور ألكين alkene ، واحد أو أكثر من شطور ألكين alkyne، أو توليفات منها. يمكن أن تشتمل مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups على شقوق حلقية أو عطرية. في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن تكون R4 عبارة عن مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl group بها من 1 إلى 100 ذرة كربون carbon، على سبيل المثال من 5 إلى 50 ذرة كربون carbon، أو من 12 إلى 28 ذرة كربون ، أو من 12 إلى 28 ذرة كربون carbon.

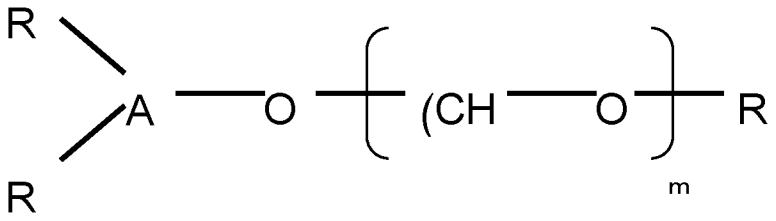


- الصيغة البنائية الكيميائية#٢ - مجموعة مضادة للاتساخ

طبقا لما هو مبين مسبقا في هذا الكشف، يمكن لواحدة أو اثنتين أو الثلاث مجموعات R1، R2، وR3 أن تشتمل على المجموعات المضادة للاتساخ antifouling groups التي لها بنية الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #2. في النماذج الموصوفة في هذا الكشف، فإن المجموعات الكيميائية chemical groups R1، R2، وR3 التي لا تتضمن المجموعة المضادة للاتساخ antifouling group، إن وُجدت، هي مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups. على سبيل المثال، يمكن أن تكون R1 مجموعة مضادة للاتساخ antifouling group لها البنية المبينة في الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #2 وR2 وR3 يمكن تكون مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups. في نموذج آخر، يمكن تكون R1 وR2 مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups لها البنية المبينة في الصيغة البنائية الكيميائية #2، ويمكن تكون R3 مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl group. في نموذج آخر، يمكن تكون R1، R2، وR3 مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups لها البنية المبينة في الصيغة

البنائية الكيميائية Chemical Structure #2. عندما تكون اثنين على الأقل من R1، R2، و R3 هي مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups، فيمكن أن تكون متطابقة مع بعضها بعضا أو مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، عندما تكون اثنتين أو أكثر من R1، R2، و R3 هي مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups ، يمكن أن تكون المجموعات المضادة للاتساخ antifouling groups متماثلة أو مختلفة كيميائيا. برغم ذلك، كل منها ستتضمن البنية العامة المبينة في الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #2. يمكن أن تتضمن كل من R1، R2، و R3 التي هي مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups عددا من ذرات الكربون carbon atomsمن 1 إلى 100، مثل من 1 إلى 50 ذرة كربون carbon، على سبيل المثال إذا كانت R1، R2، و R3 هي مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups، فيمكن أن تكون مركبات ألكان alkane مستقيمة السلسلة مثل ميثيل methyl، إيثيل ethyl، بروبيل propyl، أو بيوتيل butyl .

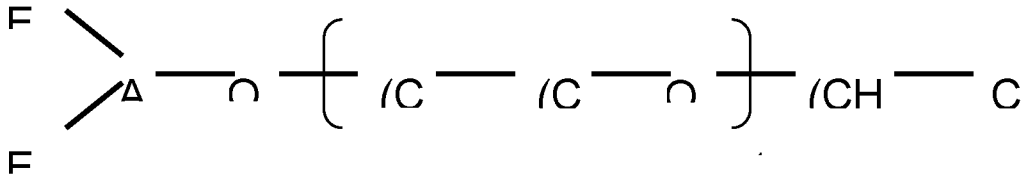
على سبيل المثال، إذا كانت المجموعة R1 هي مجموعة مضادة للاتساخ antifouling group ، والمجموعتين R2 و R3 هي مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups، يمكن تمثيل البنية العامة للعامل المضاد للاتساخ بالصيغة الكيميائية #3.



الصيغة البنائية الكيميائي #3 – مثال للعامل المضاد للاتساخ العام generalized antifouling agent

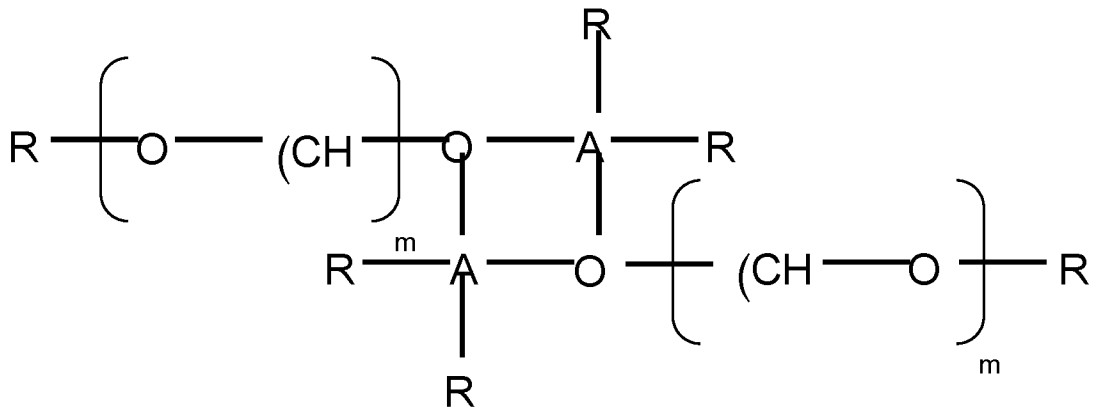
في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن يشتمل العامل المضاد للاتساخ antifouling agent على مجموعة R1 عبارة عن مجموعة إيثيل ethyl، مجموعة R2 عبارة عن مجموعة إيثيل ethyl، و R3 عبارة عن مجموعة مضادة للاتساخ antifouling group لها الصيغة البنائية – 4O((CH2)nO)mR، حيث n = 2، m = 4، و R4هي مجموعة دوديل dodeyl. يمكن كتابة العامل المضاد للاتساخ antifouling agent المذكور كما يلي:

(CH3CH2)2AlO(CH2CH2O)4(CH2)11CH3)، ولـه الصـــيغـة البنـائيـة الكيميـائيـة Chemical Structure المبينـة في الصـــيغـة البنـائيـة الكيميـائيـة #4، حيث "Et" تعبر عن مجموعة إيثيل ethyl.



الصـــيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #4 – مثال لعامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent

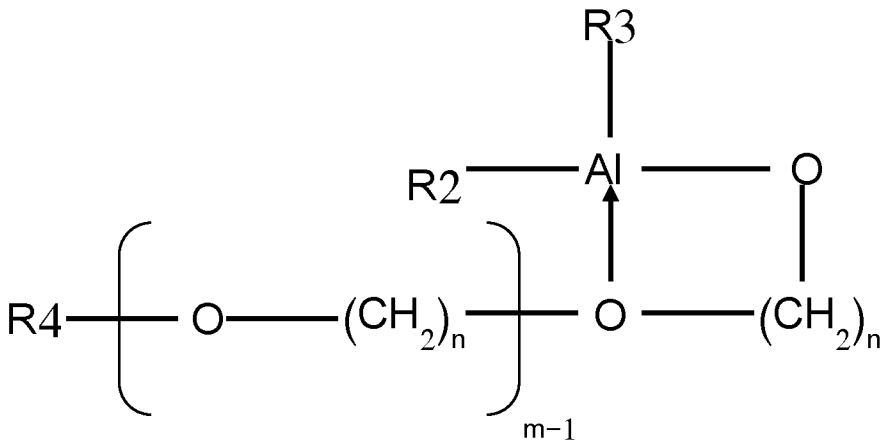
في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن يوجد العامل المضـــاد للاتســـاخ antifouling agent كصـــورة دايمرية dimerized ، يُشـــار إليها هنا كمثال لمشـــتق من عامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent. يمكن أن يوجد عامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent تم تحضـــيره وذلك في صورة دايمرية dimerized أو غير دايمرية non-dimerized (بمعنى غير مرتبطة). على ســـبيل المثال، في حالة دايمرية dimerized ، يمكن أن يشـــتمل العامل المضـــاد للاتســـاخ antifouling agent على بنية كما هو مبين في الصـــيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #5. تبين الصـــيغة البنائية الكيميائية #5 النموذج الدايمري لبنية العامل المضـــاد للاتســـاخ المبينة في الصـــيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #3. في نموذج دايمري، يمكن أن تتكون رابطـة بين ذرة ألومينيوم مركزيـة central aluminum atom لجزيء عـامل مضاد للاتساخ antifouling agent molecule وذرة أكسجين oxygen atom لجزيء عامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent molecule مجاور. يجب فهم أنه بينما في الصـــيغ البنائية الكيميائية يتم ربط ذرات الألومينيوم المركزية central aluminum atoms بذرة الأكســـجين oxygen atom في العامل المضـــاد للاتســـاخ antifouling agent المجاور الأقرب إلى ذرة الألومينيوم المركزيـة central aluminum atom لـه، في نمـاذج أخرى، يمكن أن لا تكون هذه هي الحالة، ويمكن أن ترتبط ذرة ألومينيوم مركزية central aluminum atom بذرة أكســـجين oxygen atom لعامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent مجاور لا تكون الأقرب إلى ذرة ألومينيوم مركزية central aluminum atom خاصة بها.



الصـــيغة البنائية الكيميائية # 5Chemical Structure – مثال لعامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent محوَّل إلى دايمر dimer

في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن يوجد العامل المضـاد للاتسـاخ antifouling agent في حالات أيزومر isomer مختلفة، وقد تم بيان مثل هذا المثال في الصـــيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #6. وهناك أيزومر isomer مثال لبنية مشـــتقة من عامل مضـــاد للاتسـاخ antifouling agent. على سـبيل المثال، وكما هو مبين في الصـيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #6، يمكن ربط ذرة ألومينيوم المركزية central aluminum atom لعامل مضـــاد للاتســـاخ بذرتي أكســـجين oxygens atoms لمجموعة مضـــادة للاتســـاخ antifouling group مفردة. يجب فهم أنه بينما توضـح الصـيغة الكيميائية #6 أيزومر isomer حيث يتم ربط ذرتي الأكســـجين two oxygens atoms الأقرب إلى ذرة الألومينيوم المركزية central aluminum atom بذرة الألومينيوم المركزية central aluminum atom، في نماذج أخرى، يمكن أن يتكون أيزومرات isomers أخرى، مثل أيزومر isomer يتكون عندما تكون ذرة الألومينيوم المركزية central aluminum atom ذرة رابطة في جزيء العامل المضـاد للاتسـاخ antifouling agent . على ســـبيل المثال، بينما تبين الصـــيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #6 بنية حلقة ذات ذرتي أكســـجين oxygens atoms وذرة كربون n carbon، يمكن أن تتكون بنيات حلقية أكبر في أيزومرات isomers أخرى، مثل حلقات تتضـمن ثلاث ذرات أكســـجين أو أكثر. يجب فهم أن أيزومرات isomers العوامل المضـــادة للاتســـاخ antifouling agents الموصـــوفة، مثل تلك المبينة في الصـــيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure

#6، يتم اعتبارها عوامل مضـــادة للاتســـاخ antifouling agents وتتواءم في البنية الأســـاســـية المبينة في الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #1. على سبيل المثال، فإن وجود ذرتي أكســـــجين oxygens atoms مرتبطتين بـالألومينيوم المركزي، حيـث يعتبر وجود ذرتي أكســجين oxygens atoms جزءًا من مجموعة مضــادة للاتســاخ antifouling group لتأكيد البنية الأساسية المبينة في الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #1.



الصـيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #6 – مثال لأيزومر isomer لعامل مضـاد للاتساخ antifouling agent

في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن تشـتمل أنظمة المحفز المضـادة للاتســاخ antifouling catalyst systems على أكثر من نوع لعامل مضاد للاتساخ antifouling agent. على سبيل المثال، يمكن أن يشـتمل النظام المحفز على عوامل مضـادة للاتسـاخ antifouling agents ذات عدد متباين من مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups . على سبيل المثال، يمكن أن تشتمل بعض جزيئات عامل مضاد للاتساخ على مجموعة مضادة للاتساخ antifouling group أو مجموعين أو ثلاث، بينما تشتمل أخرى على عدد مختلف من مجموعات مضادة للاتساخ. يمكن أن يكون خليط من أنواع العامل المضادة للاتساخ هذه عامل مضاد للاتساخ antifouling agent حجمي يمكن أن يتميز بنسـبة مولارية حجمية من مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups إلى مجموعات مضـــادة للاتســـاخ antifouling groups المرتبطة بذرات الألومينيوم المركزية central aluminum atoms ، بالترتيب. على سـبيل المثال، إذا كان نصـف العامل المضـاد

للتساخ يتضمن مجموعة مضادة للاتساخ antifouling group واحدة واثنين من مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups، ويتضمن النصف الآخر من العامل المضاد للاتساخ antifouling agent اثنين من مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups ومجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl group واحدة، فإن النسبة المولارية الحجمية لمجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups إلى مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups ستكون 1 : 1 نظرا لأنه توجد كمية متساوية حجميا من مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups إلى مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups . في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن تكون النسبة المولارية الحجمية من مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups إلى مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups من 1: 1 إلى 20: 1. تتضمن أمثلة غير حصرية للنسب المولارية الحجمية لمجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups إلى مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups من 1: 1 إلى 2: 1، من 1: 1 إلى 3: 1، من 1: 1 إلى 4: 1، من 1: 1 إلى 5: 1، من 1: 1 إلى 10: 1، من 1: 1 إلى 15: 1، من 2: 1 إلى 20: 1، من 3: 1 إلى 20: 1، من 4: 1 إلى 20: 1، من 5: 1 إلى 20: 1، من 10: 1 إلى 20: 1، أو من 15: 1 إلى 20: 1. وفقا لواحد أو أكثر من النماذج، تتراوح النسبة المولارية الحجمية لمجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl groups إلى مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups من 1.5 إلى 2.5، من 1.8 إلى 2.2، أو 2.

في واحد أو أكثر من النماذج، يمكن أن يشتمل النظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system على واحد أو أكثر من مركبات إيثر ether . يمكن أن يشتمل الواحد أو أكثر من مركبات إيثر ether على إيثرات حلقية cyclic ethers ، على سبيل المثال وليس الحصر، تترا هيدرو فيوران tetrahydrofuran THF، داي أوكسان dioxane، تترا هيدرو بيران Tetrahydropyran THP أو ت وليفات منها.

يمكن أن تشتمل أنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems على مركب تيتانات titanate واحد أو أكثر على الأقل، واحد أو أكثر من مركبات ألومينيوم aluminum ، وواحد أو أكثر من العوامل المضادة للاتساخ antifouling agents. في واحد أو أكثر من النماذج، تتراوح النسبة المولارية لإجمالي مركب تيتانات titanate إلى إجمالي مركب ألومينيوم

aluminum من 1: 10 إلى 1: 1.5 (على سبيل المثال، من 1: 10 إلى 1: 2، من 1: 10 إلى 1: 3، من 1: 10 إلى 1: 4، من 1: 10 إلى 1: 5، من 1: 10 إلى 1: 6، من 1: 10 إلى 1: 7، من 1: 10 إلى 1: 8، من 1: 10 إلى 1: 9، من 1: 9 إلى 1: 1.5، من 1: 8 إلى 1: 1.5، من 1: 7 إلى 1: 1.5، من 1: 6 إلى 1: 1.5، من 1: 5 إلى 1: 1.5، من 1: 4 إلى 1: 1.5، من 1: 3 إلى 1: 1.5، أو من 1: 2 إلى 1.5).

في واحد أو أكثر من النماذج، تتراوح النسبة المولارية لإجمالي مركبات التيتانات titanate إلى إجمالي العامل المضاد للاتساخ antifouling agent من 1: 5 إلى 1: 0.01 (على سبيل المثال، من 1: 5 إلى 1: 0.05، من 1: 5 إلى 1: 0.1، من 1: 5 إلى 1: 0.3، من 1: 5 إلى 1: 0.5، من 1: 5 إلى 1: 0.7، من 1: 5 إلى 1: 1، من 1: 5 إلى 1: 2، من 1: 5 إلى 1: 3، من 1: 5 إلى 1: 4، من 1: 4 إلى 1: 0.01، من 1: 3 إلى 1: 0.01، من 1: 2 إلى 1: 0.01، من 1: 1 إلى 1: 0.01، من 1: 0.7 إلى 1: 0.01، أو من 1: 0.3 إلى 1: 0.01).

في واحد أو أكثر من النماذج، تتراوح النسبة المولارية لإجمالي مركبات التيتانات titanate إلى إجمالي مركبات الإيثر ether من 1: 20 إلى 1: 0 (على سبيل المثال، من 1: 15 إلى 1: 0، من 1: 10 إلى 1: 0، من 1: 5 إلى 1: 0، من 1: 1 إلى 1: 0، من 1: 0.5 إلى 1: 0، من 1: 0.3 إلى 1: 0، من 1: 0.1 إلى 1: 0، من 1: 20 إلى 1: 0.1، من 1: 20 إلى 1: 0.5، من 1: 20 إلى 1: 1، من 1: 20 إلى 1: 5، من 1: 20 إلى 1: 10).

يجب فهم أن النسبة المولارية لمكونات أنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems الموصوفة مسبقا ممثلة لإجمالي كمية كل مكون من النظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system بالنسبة لإجمالي كمية مركب التيتانات titanate ، حيث أن مصطلح "إجمالي" الكمية يشير إلى الكمية المولارية لكل أنواع النظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system التي يمكن اعتبارها نوع مكون معين (بمعنى أكثر تحديدا، مركب تيتانات titanate ، مركب ألومينيوم aluminum ، مركب إيثر ether، أو عامل مضاد للاتساخ antifouling agent). يمكن أن تشتمل الكمية الإجمالي لمكون على اثنين أو أكثر من الأنواع الكيميائية التي تكون عبارة عن مركبات تيتانات titanate ، مركبات ألومينيوم aluminum ، مركبات إيثر ether ، أو عوامل مضادة للاتساخ antifouling agents، بالترتيب. يجب أيضا

فهم، طبقا للاستخدام في هذا الكشف، أن إجمالي كمية مركب الألومينيوم aluminum لا تتضمن جزيئات يتم اعتبارها عوامل مضادة للاتساخ antifouling agents. بالتالي أي نوع يُعتبر عامل مضاد للاتساخ antifouling agent طبقا لوصفه في هذا الوصف لا يساهم في إجمالي كمية مركب الألومينيوم aluminum حتى لو كان العامل المضاد للاتساخ antifouling agent يتضمن ذرة ألومينيوم مركزية central aluminum atom ويمكن بخلاف ذلك اعتباره كمركب يحتوي على ألومينيوم aluminum .

في واحد أو أكثر من النماذج، لا ينزع الألكيل dealkylate ، أو يقاوم نزع الألكيل resistant to dealkylation، مقارنة بأنظمة محفز أخرى. يمكن أن تكون تفاعلات إطلاق الإيثان Ethane غير مرغوبة، حيث يمكن أن تلوث تيار تغذية. في واحد أو أكثر من النماذج، لا يقوم العامل المضاد للأكسدة بإخماد نشاط المركز الحفزية لواحد أو أكثر من مركب التيتانات titanate أو مركب الألومينيوم aluminum .

وفقا لنموذج آخر للكشف الحالي، يمكن إنتاج 1-بيوتين 1-butene . وفقا لطريقة إنتاج 1-بيوتين 1-butene ، يمكن تلامس إيثيلين ethylene مع نظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system الموصوف مسبقا لتكوين أوليجومرات من الإيثيلين ethylene oligomerization لتكوين 1-بيوتين 1-butene . في واحد أو أكثر من النماذج، يتم الإمداد بالإيثيلين ethylene والنظام المحفز المضاد للاتساخ antifouling catalyst system إلى مفاعل وخلطهما. يمكن إجراء التفاعل كتفاعل دفعة أو كتفاعل عملية مستمرة، مثل عملية مفاعل خزان بالتقليب المستمر. وفقا للنماذج، يتراوح ضغط المفاعل من 5 بار إلى 100 بار ويمكن أن تتراوح درجة حرارة المفاعل من 30 درجة مئوية إلى 180 درجة مئوية. ومع ذلك، يتم مراعاة ظروف العملية خارج هذه النطاقات، بخاصة في ضوء التصميم المحدد لنظام المفاعل وتركيزات مواد التفاعل والمحفزات.

الأمثلة

سيتم أيضا توضيح النماذج المختلفة لأنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems بالأمثلة التالية. إن الأمثلة توضيحية بطبيعتها، ولا يجب فهمها على أنها مقيدة لموضوع الكشف الحالي.

لتكوين عامل مضاد للاتساخ antifouling agent له الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure (CH3CH2)2AlO(CH2CH2O)4C12H25 (المبينة باسم الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #4)، تم تفاعل 10 مل من تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum (1 مولار في هكسين hexane) مع 10 مل من إيثر بولي إيثيلين جليكول دوديسيل polyethylene glycol dodecyl ether (1 مولار في هكسين hexane). وبخاصة، تم أولا تجفيف إيثر بولي إيثيلين جليكول دوديسيل polyethylene glycol dodecyl ether بواسطة كبريتات صوديوم sodium sulfate من الفئة غير المائية لإزالة أي رطوبة متبقية. تم بعد ذلك إضافة إيثر بولي إيثيلين دوديسيل polyethylene dodecyl ether إلى تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum بالتنقيط في دورق سعة 30 مل. تم تقليب خليط التفاعل لاحقا لمدة 15 دقيقة. تم إجراء التفاعل في جو خامل داخل درج القفازات. تم ملاحظة تغير في لون الإضاءة وإطلاق غاز الإيثان ethane gas خلال التفاعل. تم إنتاج عوامل مضادة للاتساخ antifouling agents أخرى من خلال تقنيات مشابهة تضمنت مواد تفاعل مناسبة لتحقيق العوامل المضادة للاتساخ antifouling agents بقيم متغيرة لـ n و m و R4 طبقا لما هو موصوف في هذا الكشف بالإشارة إلى مجموعات مضادة للاتساخ antifouling groups .

لتقييم الآثار المضادة للاتساخ وأنظمة المحفز المضادة للاتساخ antifouling catalyst systems الموصوفة، تم إجراء تفاعلات تكوين أوليجومرات من إيثيلين ethylene oligomerization وتقييمها. تم صياغة عدة عينات من أنظمة محفز مضادة للاتساخ antifouling catalyst systems. يبين الجدول 1 البنية التفصيلية للعوامل المضادة للاتساخ المستخدمة فضلا عن نسبها. بالنسبة للتجارب، تم استخدام خلائط محفز احتوت على تترا بيوتوكسيد تيتانيوم titanium tetrabutoxide (يُشار إليه باسم "Ti" في الجدول 1)، THF، تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum (يُشار إليه باسم "TEAL" في الجدول 1)، وعوامل مضادة للاتساخ antifouling agents (يُشار إليها باسم "AFA" في الجدول 1). يتم وصف

العوامل المضادة للاتساخ antifouling agents المستخدَمة الموصوفة مسبقا في هذا الكشف ويتم توضيحها في الصيغة البنائية الكيميائية Chemical Structure #3 (حيث أنه، في التجارب، تكون R2 وR3 عبارة عن مجموعات إيثيل ethyl ، ويتم تحديد n وm وR4 في الجدول 1). بالإضافة إلى خلائط المحفز التي تحتوي على عامل مضاد للاتساخ antifouling agent، تم اختبار عينات مقارنة لم تحتوي على عامل مضاد للاتساخ ومقارنتها بأنظمة المحفز التي تضمنت العوامل المضادة للاتساخ antifouling agents.

تم تحضير مكونات عينات أنظمة المحفز ونقلها إلى أسطوانات شحن معدنية في درج قفازات. تم إجراء خلط مسبق لـ THF بتترا بيوتوكسيد التيتانيوم titanium tetrabutoxide (في العينات حيث تم تضمين THF) ونقلها إلى أسطوانة شحن، وتم إجراء خلط مسبق للعامل المضاد للاتساخ بتراي إيثيل ألومينيوم triethyl aluminum في هبتان heptane (1 مولار) مستخدَم كمذيب solvent. تم إجراء تفاعلات تكوين الأوليجومرات oligomerization reactions في وحدة مفاعل أوتوكلاف autoclave batch reactor unit بالدفعة (حجم 1000 مل). خلال تشغيل تفاعل نمطي، تم تطهير وعاء المفاعل تحت التفريغ باستخدام نيتروجين فائق النقاء ultrapure nitrogen لإزالة الأكسجين remove oxygen والرطوبة. بعدها، تم ملء مفاعل الدفعة بهكسان غير مائي anhydrous hexane والاحتفاظ به عند 50 درجة مئوية. بعد ذلك تم إدخال العامل المضاد للاتساخ antifouling agent ومحلول تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum في هبتان heptane (1 مولار) إلى وعاء التفاعل. بعدها، تم إدخال محلول مسبق الخلط من تترا بيوتوكسيد التيتانيوم titanium tetrabutoxide وTHF إلى المفاعل. كان محلول المحفز يتضمن تركيزا من تترا بيوتوكسيد التيتانيوم titanium tetrabutoxide يبلغ 1 ميكرو مولار. عقب إدخال مكونات نظام المحفز، تم ضغط المفاعل إلى 2.3 ميجا باسكال باستخدام إيثيلين ethylene وتم ضبط درجة حرارة المفاعل على 53 درجة مئوية بمعدل تقليب بلغ 300 لفة في الدقيقة. تم إنهاء تفاعل الدايمرة dimerization reaction عن طريق حقن 2 مل من إيثانول ethanol بعد 30 دقيقة. تم ضغط المفاعل لاحقا. وتم ترشيح البوليمر الصلب المتبقي، وتجفيفه طوال الليل، في فرن، عند 110 درجة مئوية ووزنه.

يبين الجدول 1 نشاط الدايمرة ووزن مخزون البوليمر polymer لتفاعلات تم فيها استخدام كلا من عينة أنظمة المحفز. وكما يتضح من خلال البيانات المبينة في الجدول 1، فإن إضافة المادة المضافة المضادة للاتساخ قلل من تكوين البوليمر polymer بشكل كبير.

الجدول 1

	النسبة المولارية من Ti : THF : TEAL : AFA	n	m	R4	النشاط (جم من إيثيلين لكل ساعة لكل مل مول من تيتانيوم)	البوليمر المنتَج (مجم)
المثال المقارن 1	1: 4: 7.5: صفر	N/A	N/A	N/A	221	200
المثال 1	1: 4: 7: 0.4	2	4	C12H25-n	291	35
المثال 2	1: 4: 7.5: 3	2	10	C18H37-n	224	21
المثال 3	1: 4: 7.5: 3	2	20	C18H37-n	228	78
المثال المقارن 2	1: 6: 7.5: صفر	N/A	N/A	N/A	190	187
المثال 4	1: 6: 7.5: 0.6	2	4	C12H25-n	254	N/A

المثال المقارن 3	1: 6: 7.5: صفر	N/A	N/A	N/A	278	91
المثال 5	1: 6: 7.5: 0.6	C18H37-n	2	2	276	4
المثال 6	1: 6: 7.5: 0.6	C12H25-n	4	2	289	6
المثال 7	1: 6: 7.5: 1	C12H25-n	4	2	263	4

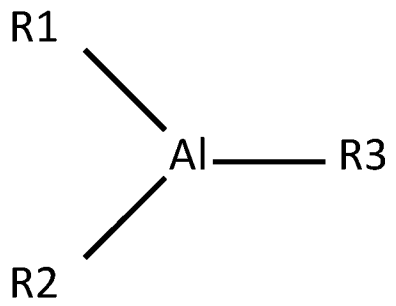
عناصر الحماية

1- نظام محفز catalyst system يقلل الاتساخ البوليمري polymeric fouling، يشتمل نظام المحفز catalyst system على:

مركب تيتانات titanate ؛

مركب ألومينيوم aluminum ؛ و

عامل مضـــاد للاتســـاخ antifouling agent، أو ديمر dimer ، تريمر trimer ، أوليغومر oligomer ، بوليمر polymer ، أيزومر isomer ، أو هيدروليسـات hydrolysate من العامل المضـاد للاتسـاخ antifouling agent ، حيث يكون للعامل المضـاد للاتسـاخ الصـيغة البنائية التالية:



حيث تكون المجموعة الكيميائية R1 هي مجموعة مضـــادة للاتســـاخ antifouling group لها الصيغة البنائية: -O((CH2)nO)mR4، حيث:

n هي عدد صحيح من 1 إلى 20؛

m هي عدد صحيح من 1 إلى 100؛ و

R4 هي مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl ؛ و

حيث تكون المجموعات الكيميائية R2 و R3 عبارة عن مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl.

2- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تكون n عبارة عن من 1 إلى 5.

3- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصـــر الحماية 1، حيث تكون m عبارة عن من 1 إلى 20.

4- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث R4 تتضمن من 1 إلى 100 ذرة كربون carbon atoms.

5- نظام المحفز catalyst system وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يشتمل أيضا على مركب إيثر ether.

6- نظام المحفز catalyst system وفقا لعنصر الحماية 5، حيث يكون مركب الإيثر ether عبارة عن تترا هيدرو فيوران tetrahydrofuran.

7- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يكون مركب تيتانات titanate عبارة عن ألكيل تيتانات alkyl titanate .

8- نظام المحفز catalyst system وفقا لعنصر الحماية 7، حيث يكون لألكيل تيتانات alkyl titanate الصيغة البنائية 4Ti(OR)، حيث تكون R عبارة عن شق ألكيل alkyl متفرع أو مستقيم السلسلة به من 2 إلى 8 ذرة كربون carbon atoms .

9- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 7، حيث يكون ألكيل تيتانات alkyl titanate عبارة عن تترا -n-بيوتيل تيتانات tetra-n-butyl titanate.

10- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يكون لمركب الألومينيوم aluminum الصيغة البنائية AlR'3 أو AlR'2H، حيث تكون R' عبارة عن شق ألكيل متفرع أو مستقيم السلسة به من 2 إلى 8 ذرة كربون carbon atoms .

11- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يتم اختيار مركب الألومينيوم aluminum من تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum ، تراي بروبيل ألومينيوم

tripropylaluminum ، تراي-أيزو-بيوتيل ألومينيوم tri-iso-butylaluminum ، تراي هكسيل ألومينيوم trihexylaluminum ، أو ألومينوكسان aluminoxane.

12- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث: النسبة المولارية من إجمالي مركب تيتانات titanate إلى إجمالي مركب ألومينيوم aluminum من 1: 10 إلى 1: 1.5؛ و لا تشمل الكمية الإجمالية لمركب الألومنيوم aluminum الجزيئات التي تعتبر عوامل مضادة للاتساخ antifouling agent .

13- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث النسبة المولارية من إجمالي مركب تيتانات titanate إلى إجمالي عامل مضاد للاتساخ antifouling agent من 1: 5 إلى 1: 0.01.

14- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث النسبة المولارية من إجمالي مركب تيتانات titanate إلى إجمالي مركب إيثر ether من 1: 10 إلى 1: 0.

15- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث لا يؤدي فيه العامل المضاد للاتساخ إلى تعطيل المراكز المحفزة لمركب التيتانات titanate أو مركب الألومنيوم aluminum.

16- نظام المحفز catalyst system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تكون المجموعات الكيميائية R2 وR3 عبارة عن مجموعات إيثيل ethyl، وحيث لا يطلق نظام المحفز غاز الإيثان ethane gas عندما يكون مركب تيتانات titanate ؛ ومركب الألومنيوم aluminum ؛ والعامل المضاد للاتساخ، أو ديمر dimer ، تريمر trimer ، أوليغومر oligomer ، بوليمر polymer ، أيزومر isomer ، أو هيدروليسات hydrolysate العامل المضاد للاتساخ antifouling agent، متواجدين معًا.

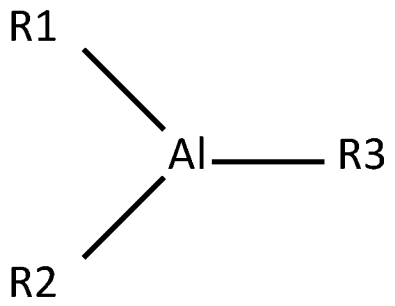
17 - طريقة لإنتاج 1-بيوتين 1-butene، حيث تشتمل على:

تلامس إيثيلين ethylene مع نظام محفز catalyst system لتكوين أوليجومرات oligomerize من الإيثيلين ethylene لتكوين 1-بيوتين 1-butene ، حيث يشتمل نظام المحفز على:

مركب تيتانات titanate ؛

مركب ألومينيوم aluminum ؛ و

عامل مضاد للاتساخ antifouling agent، أو ديمر dimer ، تريمر trimer ، أوليغومر oligomer ، بوليمر polymer ، أيزومر isomer ، أو هيدروليسات hydrolysate العامل المضاد للاتساخ antifouling agent ، حيث يكون للعامل المضاد للاتساخ antifouling agent الصيغة البنائية التالية



حيث تكون المجموعة الكيميائية R1 هي مجموعة مضادة للاتساخ antifouling لها الصيغة البنائية O-((CH2)nO)mR4، حيث:

n هي عدد صحيح من 1 إلى 20؛

m هي عدد صحيح من 1 إلى 100؛ و

R4 هي مجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl ؛ و

حيث تكون المجموعات الكيميائية R2، أو R3 عبارة عن مجموعات هيدروكربيل hydrocarbyl.

18- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث النسبة المولارية من إجمالي مركب تيتانات titanate إلى إجمالي مركب إيثر ether من 1: 10 إلى 1: 0.

19- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث تكون n عبارة عن من 1 إلى 5.

20- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث تكون m عبارة عن من 1 إلى 20.

21- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث R4 تتضمن من 1 إلى 100 ذرة كربون carbon atoms .

22- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث يشتمل أيضًا على مركب إيثر ether.

23- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 22، حيث يكون مركب الايثر ether عبارة عن تترا هيدرو فيوران tetrahydrofuran ، دايوكسان dioxane ، أو تترا هيدرو بيران tetrahydropyran .

24- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث يكون مركب تيتانات titanate عبارة عن ألكيل تيتانات alkyl titanate .

25-الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 24، حيث يكون لألكيل تيتانات alkyl titanate الصيغة البنائية Ti(OR)4، حيث تكون R عبارة عن شق ألكيل alkyl متفرع أو مستقيم السلسلة به من 2 إلى 8 ذرة كربون carbon atoms .

26- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 24، حيث يتم اختيار ألكيل تيتانات alkyl titanate من تترا إيثيل تيتانات tetraethyl titanate ، تترا أيزو بروبيل تيتانات tetraisopropyl titanate ، تترا n-بيوتيل تيتانات tetra-n-butyl titanate ، أو 2-تترا إيثيل هكسيل تيتانات 2-tetraethylhexyl titanate.

27- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث يكون لمركب الألومينيوم aluminum الصيغة البنائية AlR'3 أو AlR'2H، حيث تكون R' عبارة عن شق ألكيل متفرع أو مستقيم السلسة به من 2 إلى 8 ذرة كربون carbon atoms .

28- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 17، حيث يتم اختيار مركب الألومينيوم aluminum من تراي إيثيل ألومينيوم triethylaluminum ، تراي بروبيل ألومينيوم tripropylaluminum ، تراي-أيزو-بيوتيل ألومينيوم tri-iso-butylaluminum ، تراي هكسيل ألومينيوم trihexylaluminum ، أو ألومينوكسان aluminoxane.

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