بسم الله الرحمن الرحيم

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

إن المشرف العام على مكتب البراءات السعودي، وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/٢٧ وتاريخ ١٤٢٥/٠٥/٢٩هـ، واستناداً لأحكام اللائحة التنفيذية له الصادرة بالقرار الإداري رقم ٣٦٠٧٣٢٩-٢-١٦١ وتاريخ ١٤٣٦/١٢/٣٠ هـ، يقرر منح:

دبليو. ار. جراس اند كو – كون.

W.R. Grace & Co. - Conn.

براءة اختراع رقم ٦٥٨٣

بتاريخ ١٤٤٠/١١/٢٨هـ الموافق ٢٠١٩/٠٧/٣١ م

عن الاختراع المسمى/ جزيئات المحفز الأولي وعملية بلمرة البوليمرات المشتركة الصدمية

Procatalyst Particles and Polymerization Process for Impact Copolymers

ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق التي يمنحها النظام في المملكة العربية السعودية.

المشرف العام على مكتب البراءات السعودي

م. صقر بن ناصر الفطيماني

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

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

[11] **رقم البراءة:** ٦٥٨٣
[45] **تاريخ المنح:** ١٤٤٠/١١/٢٨ هـ
الموافـــق: ٢٠١٩/٠٧/٣١ م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** فان اجموند جان دبليو

[73] **مالك البراءة :** دبليو. ار. جراس اند كو – كون
عنوانه: ٧٥٠٠ جراس درايف، كولومبيا، ماريلاند ٢١٠٤٤، الولايات المتحدة الامريكية
جنسيته: امريكية

[74] **الوكيل:** شركة الهدف لخدمات العلامات المحدودة

[21] **رقم الطلب:** ٥١٦٣٧١٢٠٦

[22] **تاريخ دخول المرحلة الوطنية:** ١٤٣٧/٠٨/١٩ هـ
الموافق : ٢٠١٦/٠٥/٢٦ م
تاريخ الإيداع للطلب الدولي: ٢٠١٤/١١/٢٦ م

[86] **رقم الطلب الدولي:** PCT/US2014/067703
[87] **رقم النشر الدولي:** WO/2015/081254
تاريخ النشر الدولي: ٢٠١٥/٠٦/٠٤ م

[30] **بيانات الأسبقية:**

US	٦١/٩٠٩,٤٦١	٢٠١٣/١١/٢٧م

[51] **التصنيف الدولي** (IPC^8) :
C08F 210/006, C08F 010/006

[56] **المراجع:**

US	٦٨٢٥١٤٦	٢٠٠٤/١١/٣٠ م
US	٢٠٠٩٢٠٩٧٠٦	٢٠٠٩/٠٨/٢٠ م
US	٢٠١٣٠٣٥٢٢٧	٢٠١٣/٠٢/٠٧ م

اسم الفاحص: بدرية بنت محمد العمري

[54] **اسم الاختراع:** جزيئات المحفز الأولي وعملية بلمرة البوليمرات المشتركة الصدمية

Procatalyst Particles and Polymerization Process for Impact Copolymers

[57] **الملخص:** يتعلق هذا الاختراع بجزيئات المحفز الأولي procatalyst واستخدامها في بلمرة البوليمرات المشتركة الصدمية impact copolymers. وتتألف عملية البلمرة من هلجنة، في وجود فينيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل substituted phenylene aromatic diester، جزيئات المركب الأولي للمحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم MagTi magnesium/titanium لتكوين تركيبة محفز أولي يتراوح حجم قطر جزيئاتها D50 بين ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون؛ وملامسة أولية في مفاعل البلمرة الأول للبروبيلين propylene وواحد أو أكثر من المونوميرات المشتركة الأولى بتركيبة المحفز التي تشتمل على تركيبة المحفز الأولي الحالية لتكوين بوليمر قائم على البروبيلين propylene-based polymer النشط؛ وملامسة أخرى، في مفاعل البلمرة polymerization reactor الثاني، للبوليمر القائم على البروبيلين النشط بمونومير مشترك comonomer ثانٍ واحد على الأقل لتكوين البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين propylene impact copolymer.

عدد عناصر الحماية (١٧)

جزيئات المحفز الأولي وعملية بلمرة البوليمرات المشتركة الصدمية

Procatalyst Particles and Polymerization Process for Impact Copolymers

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بجزيئات المحفز الأولي procatalyst واستخدامها في بلمرة البوليمرات المشتركة الصدمية impact copolymers.

البوليمر المشترك الصدمي impact copolymer ICOP مثل البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين propylene impact copolymer هو بوليمر غير متجانس الأطوار heterophasic polymer يتميز بطور مستمر عبارة عن بوليمر قائم على البروبيلين propylene-based polymer وطور مطاطي غير مستمر يتم توزيعه خلال الطور المستمر. وتُجرى العملية التقليدية لإنتاج البوليمرات المشتركة الصدمية القائمة على البروبيلين على مرحلتين؛ حيث يتم إنتاج البوليمر polymer الأول الطور المستمر في مفاعل البلمرة polymerization reactor الأول. يُنقل الناتج عن هذه المرحلة من المفاعل الأول إلى المفاعل الثاني (المفاعل الصدمي impact reactor) حيث يتم إنتاج البوليمر الثاني (الطور غير المستمر). ويتم دمج الطور غير المستمر ضمن خليط الطور المستمر لتكوين البوليمر الصدمي المشترك. وتُعرف المادة الناتجة بالبوليمر المشترك الصدمي الذي يتمتع بخصائص مفيدة كمقاومته الجيدة للصدمات مع الاحتفاظ بمعامل الصلابة stiffness modulus الخاص به. وتُعرف أجزاء المادة المطاطية rubber material الموجودة في منتج البوليمر المشترك الصدمي النهائي باسم البوليمر المشترك المجزأ fraction copolymer (Fc) أو نسبة المطاط.

في العادة يكون الطور غير المستمر عبارة عن مطاط، مما يتسبب في العديد من الصعوبات أثناء المعالجة؛ فبسبب لزوجة وصلابة البوليمر الثاني، تنخفض انسيابية البوليمر المشترك الصدمي مع زيادة كمية المطاط (الطور غير المستمر) في البوليمر المشترك الصدمي. ويمثل انخفاض الانسيابية مشكلة، خاصة عند إنتاج بوليمر مشترك ذي قدرة عالية على مقاومة الصدمات high impact HICOP copolymer products الذي تُقدر نسبة البوليمر المشترك المجزأ به بما يزيد عن/يساوي ٣٠٪. فعلى سبيل المثال، قد تتسبب لزوجة الجزيئات وانخفاض انسيابية البوليمر المشترك الصدمي

القائم على البروبيلين والذي تُقدر نسبة البوليمر المشترك المجزأ به بما يزيد عن ٣٠٪ في عدد من مشكلات الإنتاج، من بينها على سبيل المثال لا الحصر، ظهور كومات على جدران المفاعل الصدمي وتكتل المسحوق وتكون كتل كبيرة و/أو مواد عالقة في حاوية تفريغ المنتج product purge bin مما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الوحدة أو إيقاف تشغيلها.

تكشف براءة الاختراع الأمريكية ٢٠٠٩/٠٢٠٩٧٠٦، شيرد Sheard وآخرون، عن عملية بلمرة لإنتاج بوليمر مشترك صدمي لبروبلين ذي تدفق مصهور عالي. تتضمن العملية ملامسة بوليمر نشط قائم على بروبلين ذي معدل تدفق مصهور أكبر من حوالي ١٠٠ جم/ ١٠ دقيقة مع أوليفينات olefins واحد أو أكثر في مفاعل بلمرة لتكوين بوليمر مشترك صدمي للبروبلين بمعدل تدفق مصهور أكبر من حوالي ٦٠ جم/ ١٠ دقيقة. يمكن أن يحدث إنتاج البوليمر المشترك الصدمي للبروبلين بتدفق المصهور العالي في مفاعلات بلمرة polymerization reactors واحد أو أكثر، باستعمال تركيز هيدروجين hydrogen عياري، وليس تخفيف اللزوجة.

تكشف براءة الاختراع الأمريكية ٦٨٢٥١٤٦، كيلتي Kilty وآخرون، عن طريقة لعمل مركب محفز أولي صلب للاستخدام في مركب محفز بلمرة أوليفين olefin polymerization catalyst زيجلر-ناتا Ziegler-Natta، تتضمن الطريقة المذكورة: ملامسة مركب أولي صلب يحوي مجموعات مغنيسيوم magnesium، تاتينيوم titanium، وألكوكسيد alkoxide مع مركب هاليد تاتينيوم titanium halide compound ومانح إلكترون داخلي internal electron donor بأي ترتيب، في وسيط تفاعل reaction medium مناسب لتحضير مركب محفز أولي صلب solid procatalyst composition، يفصل المحفز الأولي الصلب عن وسيط التفاعل، ويبادل أكثر وظيفية ألكوكسيد alkoxide مترسب لمركب المحفز الأولي الصلب لوظيفة كلوريد chloride بملامسته مرتين أو أكثر بكلوريد بنزويل benzoyl chloride يهلجن وسيطاً تحت ظروف اصطناعية لفترة من الزمن كافية لتحضير مركب محفز أولي صلب بمحتوى ألكوكسيد alkoxide منخفض مقارنةً بمحتوى الألكوكسيد لمركب المحفز الأولي الصلب قبل التبادل المذكور، واسترجاع مركب المحفز الأولي الصلب.

تكشف براءة الاختراع الأمريكية ٨٥٣٦٣٧٢ ، شين Chen وآخرون، عن مركبات محفز أولي ذات مانح إلكترون داخلي يحوي فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل واختيارياً مكون مانح إلكترون.

تظهر مركبات محفز catalyst compositions زيجلر-ناتا التي تحوي مركبات المحفز الأولي الحالي نشاطاً عالياً وتنتج أوليفينات قائمة على بروبلين propylene-based olefins ذات توزيع وزن جزيئي جرامي واسع.

ويُفضل أن يتم إنتاج بوليمر مشترك صدمي يتم الحفاظ على انسيابية جزيئاته أو تحسينها كلما زادت نسبة البوليمر المشترك المجزأ به، خاصة عندما تكون نسبة البوليمر المشترك المجزأ بالبوليمر المشترك الصدمي أكبر من ٣٠٪.

الوصف العام للاختراع

تبعًا لما سبق، يتناول أحد أمثلة الاختراع الحالي جزيئات تركيبة المحفز الأولي procatalyst composition التي تكونت من مركب المحفز الأولي procatalyst precursor القائم على المغنسيوم/التيتانيوم magnesium/titanium (MagTi) كما ورد وصفه أدناه وفنيلين ثنائي إستر أروماتي phenylene aromatic diester مستبدل، حيث يتراوح حجم قطر D50 جزيئات تركيبة المحفز الأولي من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون.

يتناول مثال آخر لهذا الاختراع عملية بلمرة تتألف من هلجنة في وجود فينيلين ثنائي إستر مستبدل) جزيئات مركب المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم التي يتراوح حجم قطرها D50 من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون لتكوين تركيبة محفز أولي يتراوح حجم قطر D50 جزيئاتها بين ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون. فضلاً عن ذلك، قد تتألف عملية البلمرة من مرحلتين للملامسة؛ الأولى في ظروف البلمرة polymerization الأولى وفي مفاعل البلمرة polymerization reactor الأول حيث تتم ملامسة البروبيلين propylene وواحد أو أكثر من المونوميرات المشتركة الأولى بمركب محفز يشتمل على جزيئات من تركيبة المحفز الأولي لتكوين بوليمر قائم على البروبيلين، والثانية في ظروف البلمرة الثانية وفي مفاعل البلمرة الثاني حيث تتم ملامسة البوليمر القائم على البروبيلين النشط بمونومير مشترك ثانٍ واحد على الأقل لتكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين. وقد يكون المونومير المشترك الثاني عبارة عن أوليفين olefin.

تكمن إحدى مزايا أحد تجسيدات الاختراع الحالي في أنه يمثل عملية لتحسين انسيابية البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين، خاصة هذا الذي يحتوي على نسبة كبيرة من المطاط والتي تزيد نسبة البوليمر المشترك المجزأ به عن ٣٠٪.

تكمن ميزة أخرى لأحد تجسيدات الاختراع الحالي في أنه يمثل عملية لتحسين انسيابية البوليمر

المشترك الصدمي القائم على البروبيلين والذي تكون من مركب المحفز Ziegler-Natta الذي يحتوي على فينيل ثنائي إستر أروماتي مستبدل.

الوصف التفصيلي:

يوصف الاختراع الحالي بالرجوع إلى التجسيدات الخاصة به؛

يشير أحد تجسيدات الاختراع الحالي إلى جزيئات تركيبة المحفز الأولي التي تكونت من مركب المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم وفنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل، حيث يتراوح حجم قطر D50 جزيئات تركيبة المحفز الأولي من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون، ويُفضل من ٢٥ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون. وقد تكون جزيئات المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم بقطر D50 يتراوح من ١٩ إلى ٣٠ ميكرون، ويُفضل من ٢٥ إلى ٣٠ ميكرون. كما أن فنيلين ثنائي الإستر الأروماتي المستبدل قد يكون عبارة عن ٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-5-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate.

قد تتألف تركيبة المحفز الأولي ومركب المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم من جزيئات يتراوح حجم قطرها (توزيع حجمي للجزيئات D50) من ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ أو ٢٣ أو ٢٤ أو ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون. ووفقًا لتجسيد آخر، قد يتراوح متوسط قطر D50 جزيئات تركيبة المحفز الأولي من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

قد تكون تركيبة المحفز الأولي ومركب المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم عبارة عن مجموعة من الجزيئات يتراوح متوسط قطرها (توزيع حجمي للجزيئات D90) من ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ أو ٢٣ أو ٢٤ أو ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون. ووفقًا لتجسيد آخر، قد يتراوح متوسط قطر D90 جزيئات تركيبة المحفز الأولي من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

قد تكون تركيبة المحفز الأولي عبارة عن مجموعة من جزيئات $Mg_3Ti(OEt)_8Cl_2$ حيث Et يمثل الإيثيلين ethylene، تم خلطها مع ٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-5-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate، ويتراوح متوسط قطرها D50 من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

يشير تجسيد آخر للاختراع الحالي إلى عملية البلمرة polymerization process. وتتألف عملية البلمرة من هلجنة المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم في وجود فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل لتكوين جزيئات تركيبة المحفز الأولي التي يتراوح متوسط قطرها D50 من ١٩ إلى ٣٠ ميكرون. ومركب المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم عبارة عن جسيم صلب متوسط قطره D50 يتراوح من ١٩ إلى ٣٠ ميكرون. كما أن عملية البلمرة قد تشتمل على ملامسة أولية في ظروف الملامسة الأولى للبروبيلين وواحد أو أكثر من المونوميرات المشتركة الأولى بتركيبة المحفز لتكوين بوليمر قائم على البروبيلين النشط. ومن ناحية أخرى، تحتوي تركيبة المحفز على جزيئات من تركيبة المحفز الأولي الحالي والمحفز المشترك ومانح الإلكترونات الخارجي external electron donor الاختياري. وفضلاً عن ذلك، قد تشتمل عملية البلمرة على إجراء ملامسة أخرى، في ظروف البلمرة الثانية وفي مفاعل البلمرة الثاني، للبوليمر القائم على البروبيلين النشط بمونومير مشترك ثانٍ واحد على الأقل لتكوين البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين. وقد يكون المونومير المشترك الثاني عبارة عن أوليفين.

لقد ورد في هذا المستند وصف تفصيلي لعملية البلمرة مع الإشارة إلى الخطوات الخاصة بالهلجنة والبلمرة الأولى والثانية وفقًا لتجسيدات الاختراع.

١. *الهلجنة*

يشير أحد تجسيدات الاختراع الحالي إلى عملية البلمرة التي تتألف من هلجنة مركب المحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم في وجود مانح إلكترونات داخلي internal electron donor، خاصة فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل. ويكون المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم بالصيغة $Mg_dTi(OR^e)_fX_g$ حيث R^e عبارة عن جذر هيدروكربوني hydrocarbon radical أروماتي أو أليفاتي يشتمل على ذرات كربون carbon atoms يتراوح عددها بين ١ و١٤، أو بالصيغة COR' حيث R' عبارة عن جذر هيدروكربوني أروماتي أو أليفاتي يشتمل على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و١٤؛ وتكون مجموعات OR^e من نفس النوع أو من أنواع مختلفة؛ وX عبارة عن كلور أو بروم أو يو، ويُفضل الكلور chlorine؛ وd عبارة عن ٠,٥ إلى ٥٦، أو ٢ إلى ٤؛ وf عبارة عن ٢ إلى ١١٦، أو ٥ إلى ١٥؛ وg عبارة عن ٠,٥ إلى ١١٦ أو ١ إلى ٣. كما يمكن تحضير مركب المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم عن طريق الترسيب عبر إزالة الكحول alcohol من وسيط تفاعل المركب الأولي المُستخدَم في التحضير. وقد يشتمل وسيط التفاعل على خليط سائل

أروماتي aromatic liquid، مثل مركب أروماتي مكلور chlorinated aromatic compound، أو كلورو بنزين chlorobenzene تم خلطه مع ألكانول alkanol، خاصة الإيثانول ethanol. ومن بين عوامل الهلجنة halogenating agents المناسبة رباعي بروميد التيتانيوم titanium tetrabromide أو رباعي كلوريد التيتانيوم titanium tetrachloride أو ثلاثي كلوريد التيتانيوم titanium trichloride، خاصة رباعي كلوريد التيتانيوم. كما أن إزالة الألكانول من المحلول المُستخدم في الهلجنة تتسبب في ترسب مركب أولي صلب solid precursor ذي شكل مطلوب ويحتوي على منطقة سطح.

قد يكون مركب المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم عبارة عن مجموعة من الجزيئات متشابهة الحجم ويتراوح متوسط قطرها D50 من ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ أو ٢٣ أو ٢٤ أو ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون. ويشير المصطلح D50، على النحو المستخدَم في هذا الاختراع، إلى متوسط قطر الجزيئات حيث يكون متوسط قطر ٥٠٪ من وزن العينة كما هو مذكور أعلاه. ووفقًا لأحد التجسيدات، قد يتراوح متوسط قطر D50 جزيئات المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

وفقًا لأحد التجسيدات، قد يكون مركب المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم عبارة عن مجموعة من الجزيئات يتراوح متوسط قطرها D90 من ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ أو ٢٣ أو ٢٤ أو ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون. ويشير المصطلح D90، على النحو المستخدَم في هذا الاختراع، إلى متوسط قطر الجزيئات حيث يكون متوسط قطر ٩٠٪ من وزن العينة كما هو مذكور أعلاه. ووفقًا لتجسيد آخر، قد يتراوح متوسط قطر D90 جزيئات المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

وفقًا لأحد التجسيدات، فإن مركب المحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم يكون عبارة عن مجموعة من جزيئات $Mg_3Ti(OEt)_8Cl_2$، حيث يمثل Et الإيثيلين، يتراوح متوسط قطرها D50 بين ٢٥ إلى ٣٠ ميكرون.

قد تتم الهلجنة عن استخدام عامل خاص بها؛ فعامل الهلجنة halogenating agent، كما هو مُستخدَم هنا، يمثل مركبًا يُستخدَم لتحويل مركب المحفز الأولي إلى هاليد. في حين يمثل "عامل

إكساب خواص التيتانيوم titanating agent"، على النحو المستخدَم هنا، مركبًا يوفر أنواعًا نشطة من التيتانيوم titanium له خواص تحفيزية. وللهلجنة وإكساب خواص التيتانيوم فائدة في تحويل أجزاء المغنسيوم الموجودة في مركب المحفز الأولي إلى دعامة من هاليد المغنسيوم يتم ترسيب أجزاء التيتانيوم، مثل هاليد التيتانيوم magnesium halide، عليها.

قد يكون عامل الهلجنة عبارة عن هاليد تيتانيوم بالصيغة $Ti(OR^e)_fX_h$ حيث تم تعريف كل من R^e وX أعلاه، وحيث يمثل f عددًا صحيحًا من ٠ إلى ٣؛ وh عددًا صحيحًا من ١ إلى ٤؛ و$f + h$ يساوي ٤. وبهذه الطريقة، قد يعمل هاليد التيتانيوم كعامل هلجنة وعامل لإكساب خواص التيتانيوم في آن واحد. ووفقًا لأحد التجسيدات، يكون هاليد التيتانيوم عبارة عن $TiCl_4$ حيث تتم الهلجنة عن طريق كلورة مركب المحفز الأولي باستخدام $TiCl_4$. وقد يتم إجراء الكلورة chlorination وإكساب خواص التيتانيوم titanation في وجود سائل أليفاتي aliphatic liquid أو أروماتي مكلور أو غير مكلور، مثل ثنائي كلور البنزين dichlorobenzene أو أورثو – كلور التولوين o-chlorotoluene أو كلور البنزين chlorobenzene أو البنزين benzene أو التولوين toluene أو الزايلين xylene أو ١،١،٢–ثلاثي كلور الإيثان 1,1,2-trichloroethane. ووفقًا لتجسيد آخر، تتم كل من الهلجنة وإكساب خواص التيتانيوم باستخدام خليط مكون من عامل هلجنة وسائل أروماتي مكلور chlorinated aromatic liquid يشتمل على عامل هلجنة بحجم يتراوح بين و٤٠ و٦٠، مثل $TiC1_4$.

وفقًا لأحد التجسيدات، يتم تسخين خليط التفاعل حتى يصل إلى درجة حرارة تتراوح من حوالي ٣٠ °م إلى حوالي ١٥٠ °م لمدة تتراوح من حوالي دقيقتين إلى حوالي ١٠٠ دقيقة أثناء الهلجنة (الكلورة).

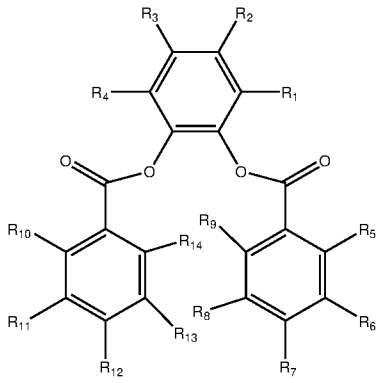
وقد يتم إجراء تفاعل الهلجنة في وجود فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل الذي يعد بمثابة مانح إلكترونات داخلي. و"مانح الإلكترونات الداخلي"، كما هو مُستخدَم هنا، هو عبارة عن مركب تتم إضافته أو تكوينه أثناء تشكيل تركيبة المحفز الألي حيث يقوم بمنح زوج من الإلكترونات electrons لواحد أو أكثر من المعادن الموجودة في تركيبة المحفز الأولي الناتجة. دون الالتزام بأية نظرية معينة، يعتقد أنه أثناء الهلجنة واكتساب خواص التيتانيوم، يقوم مانح الإلكترونات الداخلي (١) بتنظيم تكوين المواضع النشطة ومن ثم تعزيز الانتقائية الفراغية المحسنة، و(٢) تنظيم موضع التيتانيوم على المادة الداعمة القائمة على المغنسيوم magnesium-based support و(٣) تسهيل عملية تحويل أجزاء المغنسيوم والتيتانيوم إلى هاليدات ذات صلة، و(٤) تنظيم حجم بلورات مادة

هاليد الماغنسيوم الداعمة magnesium halide support أثناء التحويل. وهكذا، فتقديم مانح الإلكترونات الداخلي يوفر تركيبة محفز أولي مع انتقائية فراغية محسنة.

وقد تتم إضافة مانح الإلكترونات الداخلي، مثل فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل، قبل تسخين خليط التفاعل أو في أثنائه أو بعده. كما قد تتم إضافته قبل أو أثناء أو بعد إضافة عامل الهلجنة إلى المركب الأولي للمحفز الأولي. ويمكن الاستمرار في هلجنة المركب الأولي للمحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم في وجود فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل.

قد يكون مانح الإلكترونات الداخلي عبارة عن فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل، والذي بدوره قد يكون عبارة عن ١,٢-فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل substituted 1,2-phenylene aromatic diester أو ١,٣-فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل substituted 1,3-phenylene aromatic diester أو ١,٤-فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل substituted 1,4-phenylene aromatic diester. ووفقًا لأحد التجسيدات، يتوفر ١,٢-فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل بالتركيبة (I) التالية،

(I)



حيث تكون R_1-R_{14} من نفس النوع أو من أنواع مختلفة، وحيث يتم اختيار كل من R_1-R_{14} على حدة من مجموعة هيدروجين hydrogen، ومجموعة هيدروكربيل hydrocarbyl مستبدلة تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، ومجموعة هيدروكربيل غير مستبدلة تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، ومجموعة ألكوكسي alkoxy تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، وذرات غير متجانسة، ومجموعات من ذلك. ولا يكون واحد على الأقل من R_1-R_{14} عبارة عن هيدروجين. وبمعنى آخر، يكون واحد من R_1-R_{14} على الأقل عبارة عن بديل غير الهيدروجين.

يشير المصطلحان "هيدروكربيل hydrocarbyl" و"هيدروكربون hydrocarbon"، على النحو المستخدَم هنا، إلى بدائل تحتوي على ذرات هيدروجين وكربون، من بينها أنواع متفرعة أو مستقيمة، أومشبعة أو غير مشبعة، أو حلقية، أو متعددة الحلقات، أو لا حلقية، أو مجموعات من ذلك. ومن بين الأمثلة على مجموعات الهيدروكربيل الألكيل alkyl والألكيل الحلقي cycloalkyl والألكينيل alkenyl والألكادينيل alkadienyl والألكينيل الحلقي cycloalkenyl والألكادينيل الحلقي cycloalkadienyl, والأريل aryl والأريل ألكيل aralkyl والألكيل أريل alkylaryl والألكاينيل alkynyl.

يشير المصطلحان "هيدروكربيل مستبدل substituted hydrocarbyl" و"هيدروكربون مستبدل substituted hydrocarbon"، على النحو المستخدَم هنا، إلى مجموعة هيدروكربيل يتم استبدالها بواحدة أو أكثر من مجموعات بديلة ليس بها هيدروكربيل. وتُعد الذرات غير المتجانسة من بين الأمثلة على المجموعات البديلة التي ليس بها هيدروكربيل. وتشير "ذرات غير المتجانسة"، وفقًا لما هو مستخدَم هنا، إلى ذرات خلاف الكربون أو الهيدروجين. ويمكن أن تكون الذرة غير المتجانسة عبارة عن ذرة غير كربونية non-carbon atom من المجموعات IV وV وVI وVII من الجدول الدوري. ومن بين الأمثلة على الذرات غير المتجانسة الهالوجينات halogens (الفلور florine (F)، الكلور chlorine (Cl) والبروميد bromine (Br) واليود Iodide (I)) والنيتروجين nitrogen (N) والأكسجين oxygen (O) والفوسفور phosphorus (P) والبورون boron (B) والكبريت sulpher (S) والسيليكون silicon (Si). وتشتمل أيضًا مجموعات الهيدروكربيل المستبدلة على مجموعات الهالو هيدروكربيل halohydrocarbyl ومجموعات الهيدروكربيل التي تحتوي على سيليكون silicon-containing hydrocarbyl. يشير المصطلح "مجموعة هالو هيدروكربيل"، على النحو المستخدَم هنا، إلى مجموعة هيدروكربيل يتم استبدالها بذرة أو أكثر من ذرات الهالوجين halogen atoms. بينما يشير المصطلح "مجموعة هيدروكربيل تحتوي على سيليكون"، على النحو المستخدَم هنا، إلى مجموعة هيدروكربيل يتم استبدالها بذرة أو أكثر من ذرات السيليكون silicon atoms. وقد تكون/لا تكون ذات السيليكون عبارة عن سلسلة كربونية carbon chain.

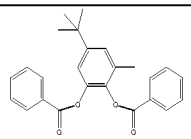
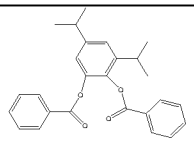
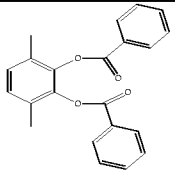
وفقًا لأحد التجسيدات، يشتمل فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل ذو التركيبة (I) على R_1-R_{14} يتم اختيار كل منها على حدة من مجموعة هيدروجين، ومجموعة هيدروكربيل مستبدلة تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، ومجموعة هيدروكربيل غير مستبدلة تحتوي على ذرات

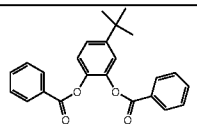
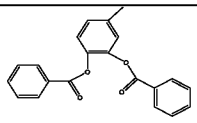
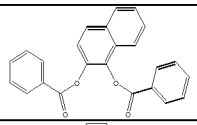
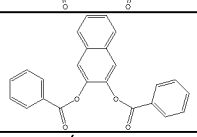
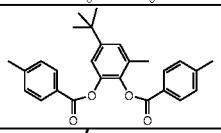
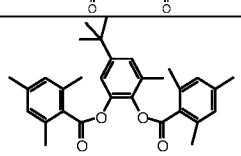
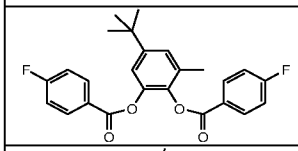
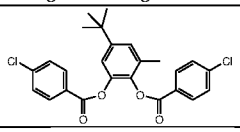
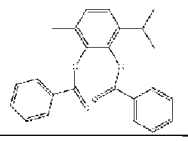
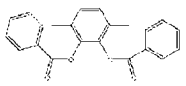
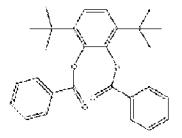
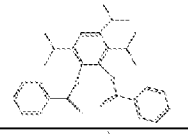
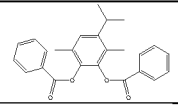
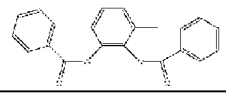
كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، ومجموعة ألكوكسي تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، وذرات غير متجانسة، ومجموعات من ذلك. وتمثل واحدة على الأقل من R_1-R_4 مجموعة هيدروكربيل تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها من ١ إلى ٢٠، ومجموعة ألكوكسي يحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها من ١ إلى ٢٠، وذرات غير متجانسة، ومجموعات من ذلك. ووفقًا لتجسيد آخر، تمثل واحدة من R_1-R_4 على الأقل مجموعة هيدروكربيل تحتوي على ذارات كربون يتراوح عددها بين ١ و٦.

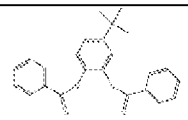
وفقًا لأحد التجسيدات، يشتمل فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل ذو التركيبة (I) على R_1-R_{14} يتم اختيار كل منها على حدة من مجموعة هيدروجين، ومجموعة هيدروكربيل مستبدلة تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، ومجموعة هيدروكربيل غير مستبدلة تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، ومجموعة ألكوكسي تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠، وذرات غير متجانسة، ومجموعات من ذلك. وتمثل اثنتان على الأقل من R_1-R_4 مجموعة هيدروكربيل تحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها من ١ إلى ٢٠، ومجموعة ألكوكسي يحتوي على ذرات كربون يتراوح عددها من ١ إلى ٢٠، وذرات غير متجانسة heteroatom، ومجموعات من ذلك. ووفقًا لتجسيد آخر، تمثل اثنتان من R_1-R_4 على الأقل مجموعة هيدروكربيل تحتوي على ذارات كربون يتراوح عددها بين ١ و٦.

يسرد الجدول ١ أدناه، دون حصر، الأمثلة على فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل المناسب للعمل كمانح إلكترونات داخلي.

الجدول ١

المركب	التركيبة
٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-5-tert-butyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٣,٥-ثنائي إيزوبروبيل-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3,5-diisopropyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٣,٦-ثنائي الميثيل-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3,6-dimethyl-1,2-phenylene dibenzoate	

المركب	التركيبة
٤-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 4-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٤-ميثيل ١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 4-methyl 1,2-phenylene dibenzoate	
١,٢-ثنائي بنزوات النفثالين 1,2-naphthalene dibenzoate	
٢,٣-ثنائي بنزوات النفثالين 2,3-naphthalene dibenzoate	
٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-فينيلين ثنائي(٤-بنزوات الإيثيل) 3-methyl-5-tert-butyl-1,2-phenylene di(4-ethylbenzoate)	
٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-فينيلين ثنائي(٢,٤,٦-ثلاثي بنزوات الميثيل) 3-methyl-5-tert-butyl-1,2-phenylene di(2,4,6-trimethylbenzoate)	
٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-فينيلين ثنائي(٤-بنزوات الفلور) 3-methyl-5-tert-butyl-1,2-phenylene di(4-fluorobenzoate)	
٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-فينيلين ثنائي(٤-بنزوات الكلور) 3-methyl-5-tert-butyl-1,2-phenylene di(4-chlorobenzoate)	
٣-ميثيل-٦-إيزوبروبيل-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-6-isopropyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٣,٦-ثنائي الميثيل-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3,6-dimethyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٣,٦-ثنائي بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3,6-di-tert-butyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٣,٤,٦-ثلاثي إيزوبروبيل-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3,4,6-triisopropyl-1,2-phenylene dibenzoate	
٣,٦-ثنائي ميثيل-٤-إيزوبروبيل -١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3,6-dimethyl-4-isopropyl -1,2-phenylene dibenzoate	
٣-ميثيل-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-1,2-phenylene dibenzoate	

المركب	التركيبة
٣-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-tert-butyl-1,2-phenylene dibenzoate	

ووفقًا لأحد التجسيدات، يكون فنيلين ثنائي الإستر الأروماتي المستبدل substituted phenylene aromatic diester عبارة عن ٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-5-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate.

ينتج عن تفاعل خطوة الهلجنة halogenation step تركيبة المحفز الأولي التي قد تكون عبارة عن تركيبة المحفز Ziegler-Natta، والتي قد تتكون من المركب الأولي للمحفز الأولي المغنسيوم/التيتانيوم ومانح الإلكترونات الداخلي فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل. وقد تكون تركيبة المحفز الأولي عبارة عن مجموعة من أجزاء المغنسيوم وأجزاء التيتانيوم تم خلطها مع فنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل (مانح الإلكترونات الداخلي). كما أن تركيبة المحفز الأولي قد تتألف من جزيئات يتراوح متوسط قطرها D50 من ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ أو ٢٣ أو ٢٤ أو ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون. ووفقًا لأحد التجسيدات، قد يتراوح متوسط قطر D50 جزيئات تركيبة المحفز الأولي من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

وفقًا لأحد التجسيدات، قد تكون تركيبة المحفز الأولي عبارة عن مجموعة من الجزيئات يتراوح متوسط قطرها D90 من ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ أو ٢٣ أو ٢٤ أو ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون. ووفقًا لتجسيد آخر، قد يتراوح متوسط قطر D90 جزيئات تركيبة المحفز الأولي من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

وفقًا لأحد التجسيدات، قد تكون تركيبة المحفز الأولي عبارة عن مجموعة من جزيئات $Mg_3Ti(OEt)_8Cl_2$ تم خلطها مع ٣-ميثيل-٥-بوتيل ثالثي-١,٢-ثنائي بنزوات الفينيلين 3-methyl-5-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate، ويتراوح متوسط قطرها D50 من ٢٥ أو ٢٦ أو ٢٧ ميكرون إلى ٢٨ أو ٢٩ أو ٣٠ ميكرون.

٢. البلمرة الأولى

يمثل أحد تجسيدات هذا الاختراع عملية بلمرة تشتمل على ملامسة أولية في ظروف البلمرة الأولى وفي مفاعل البلمرة الأول للبروبيلين وواحد أو أكثر من المونوميرات المشتركة الأولى بتركيبة المحفز التي تشتمل على تركيبة المحفز الأولي الحالية لتكوين بوليمر قائم على البروبيلين النشط. وقد تشتمل تركيبة المحفز على جزيئات من تركيبة المحفز الأولي الحالي التي تكونت من المركب الأولي للمحفز الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم وفنيلين ثنائي إستر أروماتي مستبدل ذي الجزيئات التي يتراوح متوسط قطرها D50 بين ١٩ و٣٠ ميكرون كما ورد أعلاه والمحفز المشترك ومانح الإلكترونات الخارجي الاختياري.

وعلى النحو المُستخدَم هنا، يكون "البوليمر القائم على البروبيلين النشط active propylene-based polymer" عبارة عن بوليمر قائم على البروبيلين ويحتوي على كمية من محفز نشط قادر على إجراء عملية بلمرة أخرى فور تعرضه لأوليفين olefin في ظروف البلمرة.

قد تشمل تركيبة المحفز على محفز مشترك cocatalyst عبارة عن مركب ألومنيوم عضوي organoaluminum compound، مثل مركب ثلاثي ألكيل الألومنيوم trialkylaluminum، ومركب هيدريد ثنائي ألكيل الألومنيوم dialkylaluminum، ومركب ثنائي هيدريد ألكيل الألومنيوم alkylaluminum dihydride، ومركب هاليد ثنائي ألكيل الألومنيوم dialkylaluminum halide، ومركب ثنائي هاليد ألكيل الألومنيوم alkylaluminumdihalide، ومركب ألكوكسيد ثنائي ألكيل الألومنيوم dialkylaluminum alkoxide، ومركب ثنائي ألكوكسيد ألكيل الألومنيوم alkylaluminum dialkoxide- يحتوي من ١-١٠، ويفضل من ١-٦ من ذرات الكربون carbon atoms في كل مجموعة ألكيل أو مجموعة ألكوكسيد alkoxide. وفي أحد التجسيدات، يكون المحفز المشترك عبارة عن مركب ثلاثي ألكيل الألومنيوم C_{1-4} trialkylaluminum C_{1-4} compound، مثل ثلاثي إيثيل الألومنيوم triethylaluminum (TEA).

تشتمل تركيبة المحفز اختياريًا على مانح إلكترونات خارجي. ووفقًا لأحد التجسيدات، قد تشتمل تركيبة المحفز على مانح إلكترونات خارجي مختلط mixed external electron donor (MEED) يتكون من واحد أو أكثر من عوامل تحكم انتقائية selectivity control agents (SCA) وواحد أو أكثر من عوامل الحد من النشاط activity limiting agents (ALA). يكون عامل تحكم انتقائي عبارة عن ألكوكسي سيلان alkoxysilane لديه الصيغة العامة: $SiR_m(OR')_{4-m}$ (I) حيث تمثل R على حدة عند كل تواجد، هيدروجين أو هيدروكاربل hydrocarbyl أو مجموعة أمينو amino يتم

استبدالها اختياريًا بواحد أو أكثر من البدائل التي تحتوي على واحد أو أكثر من المجموعة ١٤ أو ١٥ أو ١٦ أو ١٧ من الذرات غير المتجانسة heteroatoms، والـ R التي تحتوي على ما يصل إلى ٢٠ ذرة لا تعد هيدروجين وهالوجين، و R' عبارة عن مجموعة ألكيل C_{1-20}، و m عبارة عن ٠ أو ١ أو ٢ أو ٣. وفي أحد التجسيدات، تكون R عبارة عن أريل C_{6-12} أو ألكيل أو آرألكيل، أو ألكيل حلقي C_{3-12}، أو ألكيل متفرع C_{3-12}، أو مجموعة أمينو حلقية C_{3-12}، وتكون R' عبارة عن أليل C_{1-4}، وتكون m عبارة عن ١ أو ٢.

ومن بين الأمثلة على تركيبات الألكوكسي سيلان alkoxysilane compositions المناسبة، ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان dicyclopentyldimethoxysilane، وثنائي ثالثي بوتيل ثنائي ميثوكسي سيلان di-tert-butyldimethoxysilane، وميثيل هكسيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان methylcyclohexyldimethoxysilane، وميثيل هكسيل حلقي ثنائي إيثوكسي سيلان methylcyclohexyldiethoxysilane، وثنائي-إن-بوتيل ثنائي ميثوكسي سيلان di-n-butyldimethoxysilane، وإيثيل هكسيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان ethylcyclohexyldimethoxysilane، وثنائي فينيل ثنائي ميثوكسي سيلان diphenyldimethoxysilane، وثنائي أيزوبروبيل ثنائي ميثوكسي سيلان diisopropyldimethoxysilane، وثنائي-إن-بروبيل ثنائي ميثوكسي سيلان di-n-propyldimethoxysilane، وثنائي إيزوبوتيل ثنائي ميثوكسي سيلان diisobutyldimethoxysilane، وثنائي أيزوبوتيل ثنائي إيثوكسي سيلان diisobutyldiethoxysilane، وثنائي-إن-بوتيل ثنائي ميثوكسي سيلان di-n-butyldimethoxysilane، وبنتيل حلقي ثلاثي ميثوكسي سيلان cyclopentyltrimethoxysilane، وأيزوبروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان isopropyltrimethoxysilane، وإن-بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان n-propyltrimethoxysilane، وإن-بروبيل ثلاثي إيثوكسي سيلان n-propyltriethoxysilane، وإيثيل ثلاثي إيثوكسي سيلان ethyltriethoxysilane، ورباعي ميثوكسي سيلان tetramethoxysilane، ورباعي إيثوكسي سيلان tetraethoxysilane، وبنتيل حلقي بيروليدين ثنائي ميثوكسي سيلان cyclopentylpyrrolidinodimethoxysilane، وثنائي (بيروليدين) ثنائي ميثوكسي سيلان bis(pyrrolidino)dimethoxysilane، وثنائي (برهيدرو إيزوكينولين) ثنائي

ميثوكسي سيلان bis(perhydroisoquinolino)dimethoxysilane، وثنائي ميثيل ثنائي ميثوكسي سيلان dimethyldimethoxysilane.

ويمكن اختيار عامل تحكم انتقائي من ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان dicyclopentyldimethoxysilane، وميثيل هكسيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان methylcyclohexyldimethoxysilane، وإن-بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان n-propyltrimethoxysilane، وتركيبات منها.

وقد يشمل مانح إلكترونات خارجي مختلط واحدًا أو أكثر من عوامل الحد من النشاط. وكما ورد في هذا الاختراع، يكون عامل الحد من النشاط activity limiting agent (ALA) عبارة عن مادة تعمل على تخفيض نشاط المحفز عند درجة الحرارة المرتفعة *أي*، درجة الحرارة الأعلى من ٨٥ درجة مئوية تقريبًا. يعمل عامل الحد من النشاط على تثبيط أو منع اضطراب مفاعل البلمرة ويضمن استمرار عملية البلمرة. وعادة، يزداد نشاط محفزات Ziegler-Natta بارتفاع درجة حرارة المفاعل. كما تحافظ محفزات Ziegler-Natta عادة على النشاط العالي بالقرب من درجة حرارة انصهار البوليمر المُنتج. الحرارة المتولدة من تفاعل البلمرة الطارد للحرارة قد يتسبب في تشكيل جسيمات البوليمر لتكتلات وقد يؤدي في النهاية إلى اضطراب استمرار عملية إنتاج البوليمر. يعمل عامل الحد من النشاط على تقليل نشاط المحفز عند درجة الحرارة المرتفعة، وبالتالي منع اضطراب المفاعل، وتقليل أو منع تكتل الجسيمات، وضمان استمرارية عملية البلمرة polymerization process.

قد يكون عامل الحد من النشاط عبارة عن إستر حمض كربوكسيلي أليفاتي aliphatic carboxylic acid ester. وقد يكون إستر الحمض الكربوكسيلي الأليفاتي عبارة عن إستر حمض أليفاتي C_4-C_{30} aliphatic acid ester، وقد يكون إستر أحاديًا أو متعددًا (اثنين أو أكثر)، وقد يكون سلسلة مستقيمة أو متفرعة، وقد يكون مشبعًا أو غير مشبع، وأي تركيبات من ذلك. وقد يتم أيضًا استبدال إستر الحمض الأليفاتي C_4-C_{30} بواحد أو أكثر من مجموعة ١٤ أو ١٥ أو ١٦ من الذرات غير المتجانسة التي تحتوي على بدائل. وتشمل الأمثلة، على سبيل المثال لا الحصر، على إسترات الحمض الأليفاتي C_4-C_{30} المناسبة، إسترات ألكيل C_{1-20} alkyl esters C_{1-20} من الأحماض الكربوكسيلية الأحادية C_{4-30} الأليفاتية aliphatic C_{4-30} monocarboxylic acids، أو إسترات ألكيل C_{1-20} من الأحماض الكربوكسيلية C_{8-20} الأليفاتية aliphatic C_{8-20} monocarboxylic acids، أو

أحادي إستر وثنائي إسترات ألكيل C_{1-4} من الأحماض الكربوكسيلية C_{4-20} الأليفاتية وأحماض ثنائي الكربوكسيل dicarboxylic acids، أو إسترات ألكيل C_{1-4} C_{1-4} alkyl esters من الأحماض الكربوكسيلية C_{8-20} الأليفاتية وأحماض ثنائية الكربوكسيل، أو كربوكسيل أحادي أو متعدد الكربوكسيل C_{4-20} المشتق من (متعدد)الجليكول C_{2-100} (poly)glycols C_{2-100} أو إسترات (متعدد)الجليكول C_{2-100} (poly)glycol ethers C_{2-100} . وفي أحد التجسيدات، قد يكون إستر الحمض الأليفاتي C_4-C_{30} aliphatic acid ester C_4-C_{30} عبارة عن لورات laurate، وميريستات myristate، وبالميتات palmitate، وسيترات stearate، وأوليات oleates، وسيباكات sebacate، و(متعدد)(ألكيلين جليكول) أحادي أو ثنائي الأسيتات (poly)(alkylene glycol) mono- or diacetates، و(متعدد)(ألكيلين جليكول) أحادي أو ثنائي الميرستات di-myristates، و(متعدد)(ألكيلين جليكول) أحادي أو ثنائي اللورات di-laurates، و(متعدد)(ألكيلين جليكول) أحادي أو ثنائي الأوليات di- oleates، وجليسيريل ثلاثي (أسيتات) glyceryl tri(acetate)، وجليسيريل ثلاثي-إستر glyceryl tri-ester من الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية C_{2-40}، ومخاليط منها. وفي تجسيد آخر، يكون الإستر الأليفاتي C_4-C_{30} عبارة عن أيزوبروبيل ميرستات isopropyl myristate أو سيباكات ثنائي بوتيل عادي di-n-butyl sebacate.

في أحد التجسيدات، يكون عامل الحد من النشاط عبارة عن أيزوبروبيل ميرستات.

في أحد التجسيدات، يكون عامل الحد من النشاط عبارة عن ثنائي-إن-بوتيل سيباكات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن أية تركيبة من (١) إن-بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان n-propyltrimethoxysilane (i)، و/أو ميثيل هكسيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان methylcyclohexyldimethoxysilane، و/أو ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان dicyclopentyldimethoxysilane و/أو ثنائي إيزوبروبيل ثنائي ميثوكسي سيلان diisopropyldimethoxysilane مع (٢) أية تركيبة من إيزوبروبيل ميرستات isopropyl myristate و/أو ثنائي-إن-بوتيل سيباكات di-n-butyl sebacate.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن إن-بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان وإيزوبروبيل ميرستات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن إن-بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان وثنائي-إن-بوتيل سيباكات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن ميثيل هكسيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان وثنائي-إن-بوتيل سيباكات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن ميثيل هكسيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان وإيزوبروبيل ميرستات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان وإيزوبروبيل ميرستات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان وثنائي-إن-بوتيل سيباكات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن ثنائي إيزوبروبيل ثنائي ميثوكسي سيلان وإيزوبروبيل ميرستات.

في أحد التجسيدات، يكون مانح إلكترونات خارجي مختلط عبارة عن ثنائي إيزوبروبيل ثنائي ميثوكسي سيلان وثنائي-إن-بوتيل سيباكات.

وقد تضم تركيبة المحفز اثنين أو أكثر من التجسيدات الموضحة هنا.

وفقًا لأحد تجسيدات الاختراع الحالي، تتألف عملية البلمرة، في ظروف البلمرة الأولى، من ملامسة البروبيلين بتركيبة المحفز في مفاعل البلمرة الأول لتكوين بوليمر قائم على البروبيلين النشط. على النحو المُستخدَم هنا، تشير "ظروف البلمرة" إلى عاملي درجة الحرارة والضغط في مفاعل البلمرة واللذين يكونان مناسبين لتفاعل البلمرة بين تركيبة المحفز والأوليفين لتكوين البوليمر المطلوب. وقد تكون عملية البلمرة عبارة عن بلمرة لطور الغاز أو للسائل أو لكتلة من الجزيئات تتم في مفاعل واحد أو أكثر. وتبعًا لذلك، قد يكون مفاعل البلمرة مخصصًا للغاز أو السائل أو لهما معًا.

وقد تتم البلمرة في مفاعلين لبلمرة polymerization reactors الطور الغازي gas phase يتم ربطهما بشكل تتابعي. وكما ورد في هذا الاختراع، "بلمرة الطور الغازي" أو "ظروف بلمرة الطور الغازي" هو ممر لوسيط تمييع تصاعدي، يحتوي وسيط التمييع fluidizing medium هذا على واحد أو أكثر من المونوميرات، في وجود عامل محفز من خلال طبقة مميعة من جسيمات البوليمر المحفوظ في حالة مميعة بواسطة وسيط التمييع. يحدث التلامس بين مونومر البروبيلين وتركيبة محفز Ziegler-Natta في منطقة تفاعل المفاعل.

وقد يكون مفاعل بلمرة الطور الغازي gas phase polymerization reactor عبارة عن مفاعل بلمرة طبقة مميعة fluidized bed polymerization reactor من الطور الغازي. "التمييع" أو "المميع" أو "التسييل" هي عملية ملامسة في الطور الغازي، حيث يتم رفع طبقة جسيمات البوليمر المقسمة بالتساوي وتحريكها بواسطة تيار متصاعد من الغاز. يحدث التمييع في طبقة من الجسيمائيات عندما يمر تدفق تصاعدي من السوائل عبر الفجوات الموجودة في طبقة الجسيمات ليبلغ فارق الضغط وزيادة مقاومة الاحتكاك متجاوزًا وزن الجسيمات. وهكذا، تكون "الطبقة المميعة" عبارة عن عدد وافر من جسيمات البوليمر المعلقة في حالة مميعة بواسطة تيار من وسيط تمييع. "وسيط التمييع" هو عبارة عن واحد أو أكثر من غازات الأوليفين olefin gases، وبشكل اختياري غاز ناقل carrier gas (مثل N_2) وسائل بشكل اختياري أيضًا مثل الهيدروكربون hydrocarbon الذي يصعد عبر مفاعل الطور الغازي gas-phase reactor.

يشمل المفاعل النموذجي لبلمرة طبقة مميعة من الطور الغازي أو مفاعل الطور الغازي وعاء *أي*، المفاعل، وطبقة مميعة، ولوحة موزع distributor plate، ومدخلاً ومخرجًا، وأنابيب، وضاغطًا compressor، ومبادل exchanger تبريد أو تسخين لدورة الغاز cycle gas، ونظام تفريغ المنتج product discharge system. يشمل الوعاء منطقة تفاعل reaction zone ومنطقة تخفيض السرعة velocity reduction zone، وكلاهما يقع فوق لوحة الموزع. وتقع الطبقة المميعة في منطقة التفاعل. وقد يمر وسيط التمييع عبر مفاعل بلمرة الطور الغازي بسرعة كافية للحفاظ على طبقة الجسيمات الصلبة في حالة معلقة. وقد يتم سحب التيار الغازي المحتوي على المونومر الغازي غير المتفاعل unreacted gaseous monomer من المفاعل بشكل مستمر، ثم يتم ضغطه وتبريده وإعادة تدويره إلى المفاعل. ويتم سحب المنتج من المفاعل ويتم إضافة بنية المونومر إلى تيار إعادة التدوير recycle stream.

ويشمل وسيط التمييع غاز بروبيلين وغازًا آخر واحدًا على الأقل مثل أوليفين و/أو غازًا ناقلاً مثل النيتروجين. وقد يشتمل وسيط التمييع كذلك على غاز الهيدروجين. ففي أثناء البلمرة، يمثل الهيدروجين عامل نقل تسلسلياً chain transfer agent وقد يؤثر على وزن جزيئات البوليمر الناتج وبالتالي على معدل انسياب المصهور melt flow rate.

قد تتم مراقبة العديد من المعلمات التشغيلية operational parameters والتحكم فيها أثناء بلمرة الطور الغازي gas-phase polymerization. إحدى المعلمات هي الكثافة الظاهرية المميعة. الكثافة

الظاهرية المميعة fluidized bulk density (FBD) هي وزن المادة الصلبة (أي، جسيمات البوليمر) لكل وحدة حجم في الطبقة المميعة. الكثافة الظاهرية المميعة هي قيمة وسطى قد تكون أكبر أو أقل من الكثافة الظاهرية المحلية عند أي نقطة في جزء المفاعل الثابت. وتعتبر الكثافة الظاهرية المميعة مؤشرًا مباشرًا لصحة التشغيل الخاص بمفاعل الطور الغازي. غالبًا ما تشير التغيرات غير المتوقعة في الكثافة الظاهرية المميعة إلى أن المفاعل يواجه مشاكل. يمكن أن تشمل الكثافة الظاهرية المميعة كثافة ظاهرية مميعة علوية upper fluidized bulk density (UFBD) وكثافة ظاهرية مميعة سفلية lower fluidized bulk density (LFBD). وتتمثل معلمة أخرى في الكثافة الظاهرية الثابتة.

وقد يكون مفاعل بلمرة الطبقة المميعة للطور الغازي عبارة عن مفاعل نطاق تجاري. "مفاعل النطاق التجاري commercial-scale reactor" عبارة عن مفاعل بلمرة polymerization reactor قادر على إنتاج ٤٠ جيجا جرام (٤٠ كيلو طن سنويًا kilo-tons annually (KTA)) أو أكثر من ٥ ميجا جرام/ساعة (٥ طن متري/ساعة) من البوليمر القائم على البروبيلين. أحد الأمثلة على مفاعل بلمرة الطور الغازي ذو النطاق التجاري، على سبيل المثال لا الحصر، مفاعل UNIPOL™.

تتم التغذية بتركيبة العامل المحفز catalyst composition داخل القسم السفلي للمفاعل. وقد يحدث التفاعل بمجرد التلامس بين تركيبة العامل المحفز ووسيط التمييع مما يسفر عن تزايد جسيمات البوليمر. وقد يمر وسيط التمييع تصاعديًا عبر الطبقة المميعة، مما يوفر وسيطًا جيدًا لنقل الحرارة والتمييع. ويشمل المفاعل قسمًا موسعًا يقع فوق منطقة التفاعل. في هذا القسم الموسع، تخرج الجسيمات التي لديها سرعة نهائية أعلى من سرعة وسيط التمييع من تيار وسيط التمييع. وبعد الخروج من المفاعل، يمر وسيط التمييع عبر ضاغط وواحد أو أكثر من المبادلات الحرارية لإزالة حرارة البلمرة قبل إعادة إدخاله إلى قسم التفاعل بالمفاعل. قد يحتوي وسيط التمييع أو قد لا يحتوي على مقدار من السائل بعد التبريد والتكثيف.

ويمكن إضافة مونومير أوليفين olefin monomers واحد أو أكثر إلى مفاعل البلمرة مع بروبيلين ليتفاعلا مع المحفز الأولي والمحفز المشترك ومانح إلكترونات خارجي external electron donor (EED) لتكوين بوليمر أو طبقة مميعة من جزيئات البوليمر. ومن بين الأمثلة على مونوميرات الأوليفين olefin monomers المناسبة الإيثيلين (لأغراض تتعلق بهذا الاختراع، يُعد الإيثيلين عبارة

عن ألفا أوليفين alpha.-olefin)، وألفا أوليفينات C_{4-20} α-olefins C_{4-20}، مثل ١ بيوتين 1-butene، و١-بينتين 1-pentene، و١ هيكسين 1-hexene، و٤-ميثيل-١-بينتين 4-methyl-1-pentene، و١-هبتين 1-heptene، و١-أوكتين 1-octene ، و١-ديكين 1-decene، و١-دوديسين 1-dodecene وما شابه ذلك. ووفقًا لأحد التجسيدات، تتم إضافة البروبيلين propylene إلى مفاعل البلمرة باعتباره ألفا أوليفين وحيدًا لتكوين بوليمر متجانس قائم على البروبيلين.

وفقًا لأحد التجسيدات، تشتمل عملية البلمرة التي تتم في المفاعل الأول على تكوين بوليمر قائم على البروبيلين تتراوح نسبة وزن الزيلين القابل للذوبان xylene solubles (XS) به من ٠,١٪ أو ٠,٥٪ أو ١,٠٪ أو ١,٥٪ أو ٢,٠٪ أو ٢,٥٪ أو ٣,٠٪ أو ٣,٥٪ إلى ٤,٠٪, أو من ٥,٠٪ إلى أقل من ٦,٠٪. وتعتمد نسبة وزن الزيلين القابل للذوبان على الوزن الإجمالي للبوليمر polymer.

وقد ينتج عن تفاعل البلمرة بوليمر متجانس قائم على البروبيلين propylene homopolymer أو بوليمر مشترك قائم على البروبيلين. وفي أحد التجسيدات، ينتج عن تفاعل البلمرة بوليمر متجانس قائم على البروبيلين.

وفقًا لأحد التجسيدات، قد تشتمل العملية التي تتم في المفاعل الأول على تكوين بوليمر قائم على البروبيلين النشط يتميز بخاصية أو أكثر من الخواص التالية: (١) معدل تدفق الذوبان Melt flow rate (MFR) يفوق ١٠٠ جم/١٠ دقائق، أو يتراوح من ١٠٠ جم/١٠ دقائق إلى ٢٠٠ جم/١٠ دقائق وفقًا لقياس الجمعية الاميركية للاختبار والمواد American Society for testing and material (ASTM) دي D ١٢٣٨ مع وزن ٢,١٦ كجم، وفي درجة حرارة ٢٣٠ م؛ و(٢) زيلين قابل للذوبان تقل نسبة وزنه عن ٣٪ أو تتراوح من ٠,١٪ إلى أقل من ٢,٠٪؛ و/أو (٣) T_{MF} أكبر من حوالي ١٦٥ °م أو أكبر من ١٧٠ °م. ووفقًا لتجسيد آخر، يكون البوليمر القائم على البروبيلين والذي يتمتع بخاصية أو أكثر من الخواص (١)-(٣) عبارة عن بوليمر متجانس قائم على البروبيلين.

٣. البلمرة الثانية

وفقًا لأحد تجسيدات الاختراع الحالي، تتم إضافة البوليمر القائم على البروبيلين النشط والناتج من مفاعل البلمرة الأول إلى مفاعل البلمرة الثاني مع ملامسته، في ظروف البلمرة الثانية، بواحد على الأقل من المونوميرات المشتركة الثانية لتكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين. وقد يكون المونومير المشترك الثاني عبارة عن أوليفين. وعلى النحو المُستخدَم هنا، يكون "البوليمر

القائم على البروبيلين النشط" عبارة عن بوليمر قائم على البروبيلين ويحتوي على كمية من محفز نشط قادر على إجراء عملية بلمرة أخرى فور تعرضه لأوليفين في ظروف البلمرة. وقد يكون مفاعل البلمرة الثاني خاصًا ببلمرة الطور الغازي

وفقًا لأحد التجسيدات، تتضمن عملية التفاعل التي تتم في مفاعل البلمرة الثاني وفي ظل الظروف المناسبة لذلك تلامس البوليمر القائم على البروبيلين النشط مع البروبيلين والإيثيلين، وتكوين الطور غير المستمر للبوليمر المشترك القائم على البروبيلين/الإيثيلين، فضلاً عن تكوين بوليمر مشترك صدمي يتراوح معدل انسياب مصهوره بين ٤٠ جم/١٠ دقائق أو ٦٠ جم/١٠ دقائق أو ٨٠ جم/١٠ دقائق إلى ١٠٠ جم/١٠ دقائق وفقًا لقياس الجمعية الاميركية للاختبار والمواد دي ١٢٣٨ مع وزن ٢,١٦ كجم وفي درجة حرارة ٢٣٠ °م.

ووفقًا لأحد التجسيدات، تشتمل عملية البلمرة على تكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين تتراوح نسبة وزن البوليمر المشترك المجزأ به من ٥٪ أو ١٠٪ أو ٢٠٪ أو ٢٥٪ أو ٣٠٪ إلى ٣٥٪، أو من ٤٠٪ أو ٤٥٪ إلى ٥٠٪ أو ٥٥٪. على النحو المُستخدَم هنا، يُمثل "البوليمر المشترك المجزأ" النسبة المئوية لوزن الطور المستمر الموجود في البوليمر المشترك غير متجانس الأطوار. وتعتمد قيمة البوليمر المشترك المجزأ على إجمالي وزن البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين.

ووفقًا لأحد التجسيدات، تشتمل عملية البلمرة على تكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين تتراوح نسبة وزن البوليمر المشترك المجزأ به عما يزيد عن ٣٠٪ أو ٣٥٪ إلى ٤٠٪ أو ٤٥٪ أو ٥٠٪ أو ٥٥٪.

ووفقًا لأحد التجسيدات، تشتمل عملية البلمرة على تكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين تتراوح نسبة وزن البوليمر المشترك المجزأ به من ١٠٪ أو ٢٠٪ أو ٣٠٪ أو ٤٠٪ أو ٥٠٪ إلى ٦٠٪ أو ٧٠٪ أو ٨٠٪ أو ٩٠٪. وعلى النحو المُستخدَم هنا، يُمثل محتوى الإيثيلين ethylene content (Ec) النسبة المئوية للإيثيلين الموجود في الطور غير المستمر للبوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين. وتعتمد قيمة محتوى الإيثيلين على إجمالي وزن الطور غير المستمر (المطاطي elastomeric).

ووفقًا لأحد التجسيدات، تشتمل عملية البلمرة على تكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين (١) تتراوح نسبة وزن البوليمر المشترك المجزأ به من ٥٪ أو ١٠٪ أو ٢٠٪ أو ٢٥٪ أو

٣٠٪ إلى ٣٥٪ أو ٤٠٪ أو ٤٥٪ أو ٥٠٪ أو ٥٥٪ و(٢) تتراوح نسبة محتوى الإيثيلين به من ١٠٪ أو ٢٠٪ أو ٣٠٪ أو ٤٠٪ أو ٥٠٪ إلى ٦٠٪ أو ٧٠٪ أو ٨٠٪ أو ٩٠٪.

وفقًا لأحد التجسيدات، تشتمل العملية على تكوين بوليمر مشترك صدمي قائم على البروبيلين (١) تتراوح نسبة البوليمر المشترك المجزأ به من أكبر من ٣٠٪ أو ٣٥٪ إلى ٤٠٪ أو ٤٥٪ أو ٥٠٪ أو ٥٥٪ (٢) ويتدفق بشكل انسيابي عند عدم تخزينه عبر فتحة حاوية لا يقل قطرها عن ٠,٢ م، أو ٠,٣٠ م إلى ٠,٤٦ م، أو ٠,٦١ م، أو ٠,٧٦ م، أو ٠,٩١ م؛ (٠,٥ قدم، أو ١,٠ قدم إلى ١,٥ قدم، أو ٢,٠ قدم، أو ٢,٥ قدم، أو ٣,٠ أقدام)؛أو (٣) يتدفق بشكل انسيابي عند تخزينه لمدة ٥ دقائق عبر فتحة حاوية لا يقل قطرها عن ٠,٣ م أو ٠,٦ م أو ٠,٩ م أو ١ م أو ١,٥ م إلى ١,٨ م أو ٢,١ م أو ٢,٤ م أو ٢,٧ م أو ٣ م (١ قدم أو ٢ قدم أو ٣ أقدام أو ٤ أقدام, أو ٥ أقدام إلى ٦ أقدام أو ٧ أقدام أو ٨ أقدام أو ٩ أقدام أو ١٠ قدم)؛(٤) وتتراوح كثافته الظاهرية الثابتة بين أكبر من ٢٧٢ كجم/م^{٣} أو ٢٨٨ كجم/م^{٣} أو ٣٠٤ كجم/م^{٣} أو ٣٢٠ كجم/م^{٣} إلى ٣٣٦ كجم/م^{٣} أو ٣٥٢ كجم/م^{٣} أو ٣٦٨ كجم/م^{٣} (١٧ رطلاً/قدم^{٣}, أو ١٨ رطلاً/قدم^{٣}, أو ١٩ رطلاً/قدم^{٣}, أو ٢٠ رطلاً/قدم^{٣} إلى ٢١ رطلاً/قدم^{٣}, أو ٢٢ رطلاً/قدم^{٣}، أو ٢٣ رطلاً/قدم^{٣})؛و(٥) أي مجموعة من (١) و(٢) و(٣) و(٤).

دون الالتزام بأية نظرية معينة، يُعتقد أن المركب الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم والذي يتراوح متوسط قطر جزيئاته D50 بين ١٩ و٣٠ ميكرون يُنتج تركيبة محفز أولي ذات شكل متطور. ويتطور الشكل من حيث زيادة المسامية عند المقارنة بتركيبات محفز أولي تم تحضيرها باستخدام المركب الأولي القائم على المغنسيوم/التيتانيوم والذي يقل متوسط قطر جزيئاته D50 عن ١٨ ميكرون. كما أن زيادة مسامية المحفز الأولي قد يترتب عليها تحسين انسيابية البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين. وعلاوة على ذلك، لا تؤثر زيادة المسامية على الكثافة الظاهرية الثابتة للبوليمر المشترك الصدمي المتكون القائم على البروبيلين.

قد تشمل أي من العمليات السابقة مزيجًا من اثنين أو أكثر من التجسيدات المذكورة هنا.

وقد يضم البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين الحالي اثنين أو أكثر من التجسيدات الموضحة هنا.

التعريفات

كل المراجع الخاصة بالجدول الدوري للعناصر يتعين أن تشير إلى الجدول الدوري للعناصر المنشور والمحمي بموجب حقوق النشر المملوكة لشركة CRC Press, Inc. لعام ٢٠٠٣. كما أن أية إشارات إلى المجموعة أو المجموعات يجب أن تكون إلى المجموعة أو المجموعات التي تظهر في الجدول الدوري للعناصر باستخدام نظام الاتحاد الدولي للكيمياء النقية والتطبيقية International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) لترقيم المجموعات. وما لم ينص على خلاف ذلك، فإنه يفهم ضمنًا من السياق، أو كما هو متعارف عليه في هذا المجال، أن جميع الأجزاء والنسب المئوية تعتمد على الوزن. ولأغراض الممارسة الخاصة ببراءة الاختراع بالولايات المتحدة الأمريكية، تتم الإشارة إلى محتويات أي براءة اختراع مذكورة أو طلب براءة اختراع أو أي منشور بالإحالة إليها بشكل كامل أو بالإحالة إلى ما يعادلها من النسخة الخاصة بالولايات المتحدة خاصة فيما يتعلق بالكشف عن تقنيات صناعية وتعريفات بالقدر الذي لا يتعارض مع أي تعريفات منصوص عليها هنا ومعارف عامة في المجال.

الأرقام والنطاقات العددية المذكورة هنا تقريبية، وبالتالي قد تشمل القيم الخارجة عن النطاق ما لم ينص على خلاف ذلك. النطاقات العددية (مثل، "X إلى "Y"، أو "X أو أكثر" أو "Y أو أقل") تشمل جميع القيم بدءًا من وبما في ذلك القيم الأقل والقيم الأعلى، بزيادات قدرها وحدة واحدة، شريطة أن يكون هناك فصل بمقدار وحدتين على الأقل بين القيمة الأقل والقيمة الأعلى. وكمثال، إذا كانت التركيبة، مادية أو غيرها، مثل، على سبيل المثال، درجة الحرارة من ١٠٠ إلى ١,٠٠٠، فجميع القيم الفردية، مثل ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، إلى غير ذلك، والنطاقات الفرعية، مثل ١٠٠ إلى ١٤٤، ١٥٥ إلى ١٧٠، ١٩٧ إلى ٢٠٠، إلى غير ذلك، يتم ذكرها صراحة. بالنسبة للنطاقات التي تحتوي على القيم الأقل من واحد أو التي تحتوي على أرقام كسرية أكبر من واحد (مثل، ١,١، ١,٥، إلى غير ذلك)، فوحدة واحدة تعتبر ٠,٠٠٠١، أو ٠,٠٠١، أو ٠,٠١، أو ٠,١، حسب الاقتضاء. بالنسبة للنطاقات التي تحتوي على أرقام رقمية واحدة أقل من عشرة (مثل، ١ إلى ٥)، فوحدة واحدة تعتبر عادة ٠,١. بالنسبة للنطاقات التي تحتوي على قيم واضحة (مثل، ١ أو ٢، أو ٣ إلى ٥، أو ٦، أو ٧) فأي نطاق فرعي بين أي قيمتين واضحتين يشمل (مثل، ١ إلى ٢؛ ٢ إلى ٦؛ ٥ إلى ٧؛ ٣ إلى ٧؛ ٥ إلى ٦؛ إلى غير ذلك).

يشير المصطلح "ألكيل"، على النحو المُستخدَم هنا، إلى جذور هيدروكربونية لا حلقية مشبعة أو غير مشبعة ومتفرعة أو غير متفرعة unsaturated acyclic hydrocarbon radical. ومن بين

الأمثلة على جذور الألكيل alkyl radicals المناسبة الميثيل methyl والإيثيل ethyl والبروبيل العادي n-propyl وأيزوبروبيل i-propyl والبوتيل العادي n-butyl والبوتيل الثالثي t-butyl وأيزوبيوتيل i-butyl أو ٢-ميثيل بروبيل 2-methylpropyl وغيرذلك. وتشتمل الألكيلات أيضًا على ذرات كربون يتراوح عددها بين ١ و٢٠.

يشير المصطلح "أريل"، على النحو المُستخدَم هنا، إلى بديل أروماتي aromatic substituent قد يكون عبارة عن حلقة أروماتية aromatic ring واحدة أو حلقات متعددة يتم صهرها معًا لترتبط تساهميًا أو لترتبط بمجموعة مشتركة مثل جزء الإيثيلين أو الميثيلين methylene. وقد تشتمل الحلقات الأروماتية aromatic ring(s)، من بين أشياء أخرى، على الفينيل phenyl والنفثيل naphthyl والأنثرا سينيل anthracenyl وثنائي الفينيل biphenyl. وتحتوي مركبات الأريل aryls على ذرات كربون carbon atoms يتراوح عددها بين ١ و٢٠.

يشير المصطلح "الكثافة الظاهرية bulk density (BD)"، على النحو المُستخدَم هنا، إلى كثافة البوليمر الناتج. ويتم تحديد الكثافة الظاهرية عبر صب صمغ البوليمر عبر قمع مسحوق قياسي في أسطوانة قياسية مقاومة للصدأ، ثم قياس وزن الصمغ مقابل وزن أسطوانة مملوءة معين وفقًا للمعيار الجمعية الاميركية للاختبار والمواد دي ١٨٩٥ بي أو ما يكافؤه.

يشير المصطلح "تركيبة"، على النحو المُستخدَم هنا، إلى خليط من المواد التي تتكون منها التركيبة إضافة إلى نواتج التفاعل ونواتج الانحلال decomposition products التي تكونت من مواد التركيبة.

لا يُقصد بالمصطلح "تضم" ومشتقاته استبعاد أي مكون أو خطوة أو إجراء إضافي، سواء تم الكشف هنا عن شيء مماثل بشكل محدد أم لا. ومن أجل تجنب أي شك، فإن جميع التركيبات التي تم ذكرها خلال استخدام المصطلح "تضم" قد تشمل أي إضافات أو مواد مساعدة أو مركبات إضافية، سواء بوليمرات أو غيرها، ما لم يُنص على خلاف ذلك. وفي المقابل، يستبعد المصطلح "يتكون أساسًا من" أي مكون أو مرحلة أو إجراء آخر من نطاق أي قراءة ناجحة، باستثناء المكون أو المرحلة أو الإجراء غير الضروري لإمكانية التشغيل. ويستبعد المصطلح "يتكون من" أي مكون أو مرحلة أو إجراء لم يتم تحديده أو إدراجه بشكل محدد. ويشير المصطلح "أو"، ما لم يُنص على خلاف ذلك، إلى العناصر المدرجة وحدها أو مع عناصر أخرى.

يشير المصطلح، "بوليمر قائم على الإيثيلين ethylene-based polymer،" كما هو مستخدم هنا، إلى بوليمر معظم وزنه عبارة عن مونومير الإيثيلين المبلمر polymerized ethylene monomer استنادًا إلى إجمالي المونوميرات القابلة للبلمرة polymerizable monomers، وقد يشتمل اختياريًا على مونومير مشترك متبلمر polymerized comonomer واحد على الأقل.

يشير المصطلح "البوليمر المتعدد interpolymer"، على النحو المُستخدَم هنا، إلى بوليمرات تم تحضيرها عن طريق بلمرة نوعين مختلفين على الأقل من المونوميرات. وهذا المصطلح العام يشمل البوليمرات المشتركة، وعادة ما يستخدم للإشارة إلى البوليمرات التي تم تحضيرها من اثنين من المونوميرات المختلفة، والبوليمرات التي تم تحضيرها من أكثر من اثنين من المونوميرات المختلفة.

يشير المصطلح "بوليمر قائم على الأوليفين olefin-based polymer" إلى بوليمر معظم وزنه، في حال بلمرته، من الأوليفين، مثل الإيثيلين أو البروبيلين، وذلك حسب الوزن الإجمالي للبوليمر. ومن بين الأمثلة على البوليمر القائم على الأوليفين البوليمرات القائمة على الإيثيلين والبوليمرات القائمة على البروبيلين propylene-based polymers.

مصطلح "البوليمر" يعبر عن مركب ضخم الجزيئات تم إعداده عن طريق بلمرة المونوميرات من نفس النوع أو من نوع مختلف. يشمل "البوليمر" البوليمرات المتجانسة والبوليمرات المشتركة والبوليمرات الثلاثية والبوليمرات المتعددة وهكذا. المصطلح "البوليمر المتعدد" يعني بوليمر تم إعداده بواسطة بلمرة نوعين على الأقل من المونوميرات أو المونوميرات المشتركة. وهو يشمل، ولكن ليس على سبيل الحصر، بوليمرات مشتركة والتي تشير عادة إلى البوليمرات التي تم إعدادها من نوعين مختلفين من المونوميرات أو المونوميرات المشتركة comonomers، وبوليمرات ثلاثية terpolymers التي تشير عادة إلى بوليمرات تم إعدادها من ثلاثة أنواع مختلفة من المونوميرات أو المونوميرات المشتركة، وبوليمرات رباعية tetrapolymers التي تشير عادة إلى بوليمرات تم إعدادها من أربعة أنواع مختلفة من المونوميرات أو المونوميرات المشتركة، وما شابه ذلك.

تتميز "مجموعة الألكيل الرئيسية" بالتركيبة $-CH_2R_1$ حيث R_1 عبارة عن هيدروجين أو مجموعة هيدروكربيل مستبدلة/غير مستبدلة.

المصطلح، "بوليمر قائم على البروبيلين،" كما هو مستخدم هنا، يشير إلى بوليمر معظم وزنه عبارة عن مونومر بروبيلين مبلمر استنادًا إلى إجمالي المونوميرات القابلة للبلمرة، وقد يشتمل اختياريًا على مونومر مشترك متبلمر واحد على الأقل.

تتميز "مجموعة الألكيل الثانوية" بالتركيبة $-CHR_1R_2$ حيث R_1 وR_2 عبارة عن مجموعة هيدروكربيل مستبدلة/غير مستبدلة.

يشير المصطلح "ألكيل مستبدل"، على النحو المستخدم هنا، إلى ألكيل كما ذكرنا للتو، حيث يتم استبدال ذرة أو أكثر من ذرات الهيدروجين المرتبطة بذرة كربون موجودة في الألكيل بمجموعة أخرى مثل الهالوجين أو الأريل أو الأريل المستبدل أو الألكيل الحلقي أو الألكيل الحلقي المستبدل أو الألكيل الحلقي غير المتجانس أو الألكيل الحلقي غير المتجانس المستبدل أو الهالوجين أو هالو ألكيل haloalkyl أو هيدوكسي hydroxy أو أمينو amino أو فوسفيدو phosphido أو ألكوكسي alkoxy أو أمينو amino أو ثيو thio أو نيترو nitro أو مجموعات منها. ومن بين الأمثلة مركبات الألكيل alkyls المستبدلة البنزيل وثلاثي فلورو ميثيل trifluoromethyl وما شابه.

تتميز "مجموعة الألكيل الثالثية tertiary alkyl group" بالتركيبة $-CR_1R_2R_3$ حيث R_1 وR_2 وR_3 عبارة عن مجموعة هيدروكربيل مستبدلة/غير مستبدلة.

وفيما يلي وصف تفصيلي للاختراع الحالي مع الإشارة إلى الأمثلة. ورغم ذلك لا يقتصر الاختراع الحالي على الأمثلة التالية.

الأمثلة

طرق الاختبار

يتم قياس معدل تدفق الذوبان وفقًا لطريقة اختبار الجمعية الاميركية للاختبار والمواد دي ١٢٣٨-٠١ عند ٢٣٠ درجة مئوية مع وزن ٢,١٦ كجم للبوليمرات القائمة على البروبيلين.

يتم تحديد نسبة زيلين القابل للذوبان بطريقة مقتبسة من الجمعية الاميركية للاختبار والمواد دي ٥٤٩٢-٠٦. يتكون هذا الإجراء من عينة بوزن ٢ جم وتذويبها في ٢٠٠ ملليلتر من o-زيلين في دورق ٤٠٠ ملليلتر مع وصلة ٤٠/٢٤. يتم توصيل الدورق بماء بارد مكثف ويتم تحريك المحتويات وتسخينها لإعادة التكثيف تحت N_2، ثم الحفاظ على إعادة التكثيف لمدة ٣٠ دقيقة إضافية. حينها يتم تبريد المحلول عند درجة حرارة يتم التحكم فيها بواسطة محلول مائي عند ٢٥ درجة مئوية لمدة ٤٥ دقيقة بحد أدنى للسماح بتبلور جزء الزيلين غير القابل للذوبان. وبمجرد تبريد المحلول وتسرب الجزء غير القابل للذوبان من المحلول، يتم الوصول إلى فصل جزء الزيلين القابل للذوبان عن جزء الزيلين غير القابل للذوبان xylene insoluble portion (XI) عن طريق الترشيح عبر ورقة ترشيح filter paper ٢٥ ميكرون. يتم تجميع ١٠٠ ملليلتر من المادة المرشحة filtrate

في وعاء من الألومنيوم aluminum تم وزنه من قبل، ويتم تبخير *o*-زيلين *o*-xylene من المادة المرشحة ١٠٠ ملليلتر تحت تدفق النيتروجين. وبمجرد تبخير المذيب، يتم وضع الوعاء والمحتويات في فرن كهربائي ١٠٠ درجة مئوية لمدة ٣٠ دقيقة أو حتى يجف. يترك الوعاء بعد ذلك حتى يبرد إلى درجة حرارة الغرفة ويتم وزنه. يتم احتساب جزء الزيلين القابل للذوبان كالزيلين القابل للذوبان (٪ من الوزن) = $100*[(m_3-m_2)*2/m_1]$، حيث m_1 عبارة عن الوزن الأصلي للعينة المستخدمة، وm_2 عبارة عن وزن وعاء الألومنيوم فارغًا empty aluminum pan، وm_3 عبارة عن وزن الوعاء والرواسب.

يتم تحديد "مؤشر اختبار الكأس Cup Test Index" باتباع طريقة تم تطويرها محليًا لقياس انسيابية مسحوق البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين المتعدد والذي يحتوي على نسبة كبيرة من المطاط. ويُفيد هذا الأمر بشكل خاص عندما تصبح المادة الصمغية لزجة ويكون من الصعب اتباع طرق زاوية الراحة. وتشتمل الطريقة على ملء كأس البوليستيرين، يُستخدَم للقهوة، بمسحوق صمغي. ويتم تحويل الكأس بعد ذلك إلى سطح مستوٍ لمدة ١٠ دقائق. وبعدها تتم إزالة الكأس ويراقب المختبر كيف تغير شكل المسحوق وما الوقت الذي استغرقه ليتغير شكل مما كان عليه في البداية. وترتبط نتائج اختبار الكأس بالمشكلات التي تحدث أثناء تشغيل الوحدة التجارية النموذجية لبلمرة الطور الغازي والتي تتم فيها عملية UNIPOL® والمرخصة من W.R. Grace & Co. –Conn و/أو الشركات التابعة لها. يسرد الجدول ٢ قيم مؤشر الكأس ومشكلات التشغيلة النمطية.

جدول ٢

مؤشر اختبار الكأس	وقت الاحتفاظ بشكل المسحوق (اختبار لمدة ١٠ دقائق)	آثار التشغيل النمطية الواقعة على نظام معالجة المسحوق
٠	يتغير شكله على الفور	لا توجد مشكلات
١	يستغرق ثانية واحدة ليتغير شكله	لا توجد مشكلات
٢	يستغرق ١٥ ثانية ليتغير شكله	لا توجد مشكلات
٣	يستغرق دقيقة ليتغير شكله	لا توجد مشكلات
٤	غير محدد – يلزم تقليبه بعض الوقت ليتغير شكله	ظهرت بعض التراكمات الدالة على اللزوجة في الملقم الدوار

٥	غير محدد – يلزم تقليبه بمقدار مناسب ليتغير شكله	ازدادت التراكمات في الملقم الدوار انخفضت معدلات الإنتاج
٦	غير محدد – يلزم تقليبه بشدة ليتغير شكله	تكونت تراكمات كبيرة يُحتمل أن يتوقف الإنتاج
٧	لم يحدث أي شيء	لا يمكن التشغيل

تشتمل كل الأمثلة على أنظمة محفزة تتألف من (١) محفز Ziegler-Natta مدعوم و(٢) محفز مشترك و(٣) مانح إلكترونات خارجي. ولقد تم استخدام المحفزات والمحفزات المشتركة ومانحات الإلكترونات الخارجية external electron donors والمحفزات الأولية التالية في الأمثلة،

- المحفز الأولي عبارة عن Ziegler-Natta ورد وصفه بالتفصيل في المثال ٤ من براءتي الاختراع الأمريكيتين رقم ٨٧٨٨٨٢٦ و٨٥٣٦٣٧٢. ولقد تم إنتاج نسختين من هذا المحفز يتراوح متوسط حجم جزيئاتهما بين ١٢ ميكرون (المحفز أ) و٢٧ ميكرون (المحفز ب).
- المحفز المشترك عبارة عن ثلاثي إيثيل الألومنيوم Triethylaluminum (TEAl).
- مانح الإلكترونات الخارجي عبارة عن مانح إلكترونات خارجي مختلط يتكون من عوامل تحكم انتقائية وعوامل الحد من النشاط. في جميع الأمثلة المدرجة أدناه، يتكون مانح إلكترونات خارجي مختلط من ٢٠٪ من ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان dicyclopentyldimethoxysilane (DCPDMS) كعامل تحكم انتقائي و٨٠٪ من أيزو-بروبيل ميريستات iso-propylmyristate (IPM) كعامل الحد من النشاط.

لقد تم إنتاج البوليمر المشترك الصدمي القائم على البروبيلين المتعدد باتباع أمثلة المقارنة والأمثلة التالية. وتم إجراء جميع تفاعلات البلمرة polymerization reactions المدرجة في الأمثلة وأمثلة المقارنة في مفاعلين خاصين بعملية إنتاج ببروبيلين متعدد فئة UNIPOL® ذي طبقة مميعة وطور غازي، هذان المفاعلان مرخصان من W.R. Grace & Co. –Conn و/أو الشركات التابعة لها، ويتم ربطهما تتابعيًا على النحو الوارد وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٨٢٣٨٠ التي أدمجت بكاملها هنا كمرجع. كما يتم إنتاج خليط البوليمر المتجانس في المفاعل الأول، في حين يتم إنتاج البوليمر المشترك الصدمي القائم على الإيثيلين/البروبيلين في المفاعل الثاني. ويتم تفريغ البوليمر المشترك الصدمي من المفاعل الثاني.

ويسرد الجدول ٣ بالتفصيل ظروف التشغيل ومعلومات المنتجات الخاصة بأمثلة المقارنة والأمثلة.

الجدول ٣

المثال		مثال المقارنة ١	٢	٣
نوع المحفز		المحفز A	المحفز B	المحفز B
متوسط حجم جزيئات المحفز الأولي	(ميكرون)	١٢	٢٧	٢٧
خواص مسحوق المفاعل ١				
انسياب المصهور	(ديسي جرام/دقيقة)	٤,٨	١٦,٧	٥,٠
الزيلين القابل للذوبان – رطب	(٪ من الوزن)	١,٥٢	١,٦٢	١,٤٠
Et	(٪ من الوزن)	٠	٠	٠
خواص مسحوق المفاعل ٢				
انسياب المصهور	(ديسي جرام/دقيقة)	١,٧٧	٤,٤٢	١,٨٤
البوليمر المشترك المجزأ	(٪ من الوزن)	٣٣,٧	٣٠,٣	٣٣,٠
Ec	(٪ من الوزن)	٤٠,٧	٣٩,٢	٣٩,٥
ظروف المفاعل ١				
درجة حرارة المفاعل	(°م)	٧٠	٦٩	٦٨
زمن البقاء	(ساعة)	١,٠	١,١	١,١
الضغط الجزئي لـ C3	(كجم/سم^{٢})	٢٨,٢	٢٨,١	٢٧,٣
الضغط الجزئي لـ C2	(كجم/سم^{٢})	٠,٠	٠,٠	٠,٠
نسبة جزيئات H2/C3		٠,٠٢٢٣٥	٠,٠٤٢٧٤	٠,٠٢٧٥١
نوع ألكيل		ثلاثي إيثيل الألومنيوم	ثلاثي إيثيل الألومنيوم	ثلاثي إيثيل الألومنيوم

مانح خارجي		ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان/أيزو-بروبيل ميريستات	ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان/أيزو-بروبيل ميريستات	ثنائي بنتيل حلقي ثنائي ميثوكسي سيلان/أيزو-بروبيل ميريستات
نسبة تغذية جزيئات ثلاثي إيثيل الألومنيوم/مانح إلكترونات خارجي مختلط		٣,٣	٢,٢	٢,٢
إنتاجية المحفز	(مجم من بولي بروبيلين /كجم من المحفز (طن من بولي بروبيلين /كجم من المحفز))	٥٧,٠ (٦٢,٨)	٥٤,٢ (٥٩,٧)	٥٢,٨ (٥٨,٢)
ظروف المفاعل ٢				
درجة حرارة المفاعل	(°م)	٧٠	٧٠	٧٠
زمن البقاء	(ساعة)	١,٤	١,٤	١,٥
الضغط الجزئي لـ C3	(كجم/سم^{٢})	٩,٥	١٠,٠	٩,٥
الضغط الجزئي لـ C2	(كجم/سم^{٢})	٣,٩	٤,٣	٤,٣
نسبة جزيئات C3/C2		٢,٥	٢,٣	٢,٢
نسبة جزيئات H2/C3		٠,٠٣٥٢	٠,٠٣٧١	٠,٠٥٣٣
إجمالي إنتاجية المحفز	(مجم من بولي بروبيلين /كجم من المحفز (طن من بولي بروبيلين /كجم من المحفز))	٨٠,٦ (٨٨,٩)	٧٦,٥ (٨٤,٣)	٧٥,٩ (٨٣,٧)

مؤشر اختبار الكأس		٥	٢	٣
التعليق التشغيلي		تكونت تكتلات في المفاعل ٢. تكونت تراكمات في الملقم الدوار	لا توجد مشكلات	لا توجد مشكلات

*® تشير إلى العلامة التجارية المسجلة لشركة W.R. Grace & Co. –Conn

في مثال المقارنة ١، يُستخدم محفز أولي أصغر ذو جزيئات حجمها ١٢ ميكرون لإنتاج مسحوق البوليمر المشترك الصدمي تُقدر نسبة وزن المطاط، البوليمر المشترك المجزأ، به بـ ٣٣,٧٪. ويسرد الجدول ٢ قيم الضغط الجزئي لكل من البروبيلين والإيثيلين. وقد تم تشغيل المفاعل بسلاسة، إلا أن القيمة الناتجة عن اختبار الكأس والمقدرة بـ ٥ تشير إلى لزوجة المسحوق، وذلك في مثال المقارنة ١ حيث تكون نسبة المطاط مرتفعة لتصل إلى ٣٣,٧٪. وعلاوة على ذلك، وجد أن تكتلات وتراكمات تتكون أثناء هذا المثال.

في المثالين ٢ و٣، يُستخدم محفز أولي أكبر ذو جزيئات حجمها ٢٧ ميكرون لإنتاج مسحوق البوليمر المشترك الصدمي تُقدر نسبة وزن المطاط، البوليمر المشترك المجزأ، به بـ ٣٠,٣٪ و٣٣,٠٪ على التوالي. ويسرد الجدول ٢ قيم الضغط الجزئي لكل من البروبيلين والإيثيلين. وبوجه عام، تم تشغيل المفاعل بسلاسة وكانت القيم الناتجة عن اختبار الكأس أقل من تلك الناتجة عند استخدام محفز بحجم ١٢ ميكرون. وحتى في المثال ٣، حيث تم استخدام نسبة من المطاط مشابهة لما تم استخدامه في مثال المقارنة ١، كانت القيمة الناتجة عن اختبار الكأس لا تزيد عن ٣ ولم تحدث أي مشكلات في التشغيل ولم تظهر أية دلالات على لزوجة الصمغ.

المقصود على وجه التحديد أن هذا الاختراع لا يقتصر على التجسيدات والرسوم التوضيحية الواردة هنا، ولكن يشمل الأشكال المعدلة لهذه التجسيدات بما في ذلك أجزاء من التجسيدات ومجموعات من عناصر التجسيدات المختلفة كما سيأتي ضمن نطاق عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

١. عملية بلمرة polymerization process تشمل:

هلجنة halogenating، في وجود ثنائي إيستر عطري ١، ٢-، ١، ٣- أو ١، ٤-فينيلين 1,2-, 1,3- or 1,4-phenylene aromatic diester، جزيئات مركب محفز أولي procatalyst precursor MagTi ذات حجم جزيئي D50 من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون لتكوين جزيئات من لمركب محفز أولي procatalyst بحجم جزيئي D50 من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون؛

حيث تتم الهلجنة halogenating بعامل هلجنة halogenating agent يختار من هاليد تيتانيوم titanium halide بالصيغة $Ti(OR^e)_fX_h$:

حيث R^e هو هيدروكربون دهني أو عطري aliphatic or aromatic hydrocarbon جذري لديه ١ إلى ١٤ ذرة كربون carbon atoms أو COR′، حيث R′ هو هيدروكربون دهني أو عطري aliphatic or aromatic hydrocarbon جذري لديه ١ إلى ١٤ ذرة كربون carbon atoms؛ كل مجموعة OR^e هي نفسها أو مختلفة؛ X هو كلور chlorine، برومين bromine أو أيودين iodine، f هو عدد صحيح من ٠ إلى ٣؛ h هو عدد صحيح من ١ إلى ٤؛ ويكون f+h ٤؛

ملامسة أولية ، تحت ظروف بلمرة أولى، مونومر بروبلين propylene monomer واختياريًا مونومر مشترك comonomers أول واحد أو أكثر مع تركيبة محفز catalyst تحوي جسيمات تركيبة المحفز الأولي procatalyst في مفاعل بلمرة polymerization reactor أول لتكوين بوليمر بأساس-بروبلين propylene-based polymer نشط ذي معدل تدفق منصهر melt flow rate أكبر من ١٠٠ جم/١٠ دقيقة مقاسًا وفقًا للجمعية الأمريكية لاختبار المواد American society for testing and materials (ASTM) دي D ١٢٣٨، ٢,١٦ كجم، ٢٣٠°م مئوية؛ و

ملامسة ثانية ، تحت ظروف بلمرة ثانية، للبوليمر بأساس البروبيلين propylene-based polymer النشط مع مونومر مشترك comonomer ثان واحد على الأقل في مفاعل بلمرة polymerization reactor ثان لتكوين بوليمر مشترك copolymer صدمي بروبلين propylene.

٢. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث يكون المونومر المشترك comonomer الثاني الواحد على الأقل مونومر أوليفين olefin monomer.

٣. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ تتضمن هلجنة halogenating جزيئات مركب المحفز الأولي MagTi procatalyst في وجود داي بنزوات ٣-ميثيل-٥-t-بوتيل-١، ٢-فينيلين 3-methyl-5-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate.

٤. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث يكون عامل الهلجنة halogenating agent تترا بروميد تيتانيوم titanium tetrabromide، أو تترا كلوريد تاتينيوم titanium tetrachloride أو تراي كلوريد تيتانيوم titanium trichloride.

٥. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ تشمل تكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene به البوليمر المشترك المجزأ Fc fraction copolymer من ١٠ وزن٪ إلى ٥٥ وزن٪.

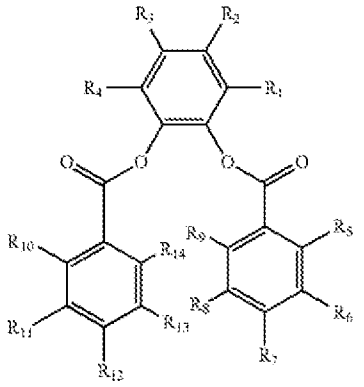
٦. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ تشمل تكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene به البوليمر المشترك المجزأ Fc fraction copolymer من ٢٥ وزن٪ إلى ٥٥ وزن٪.

٧. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ تشمل تكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene به البوليمر المشترك المجزأ Fc fraction copolymer من ٣٠ وزن٪ إلى ٥٥ وزن٪.

٨. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ تشمل تكوين جزيئات بوليمر مشترك impact copolymer صدمي بروبلين propylene له لديه كثافة حجمية راسخة settled bulk density أكبر من ١٧ رطل/قدم^{٣}.

٩. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث يكون لثنائي الإيستر العطري ١، ٢-فينيلين 2-, phenylene aromatic diester التركيبة (١)،

(١)



حيث تكون R_1-R_{14} متماثلة أو مختلفة، يمكن اختيار كل من R_1-R_{14} بشكل مستقل من هيدروجين hydrogen ، مجموعة هيدرو كربيل hydrocarbyl مستبدل لديها ١ إلى ٢٠ ذرة كربون carbon atoms، مجموعة هيدرو كربيل hydrocarbyl غير مستبدل لديها ١ إلى ٢٠ ذرة كربون carbon atoms، مجموعة آلكوكسي alkoxy لديها ١ إلى ٢٠ ذرة كربون carbon atoms، ذرة متغايرة heteroatom، وتوليفات منها، شريطة ألا يكون واحد على الأقل من R_1-R_{14} هيدروجين hydrogen.

١٠. عملية بلمرة polymerization process تشمل:

هلجنة halogenating، في وجود ثنائي إيستر عطري ١، ٢-، ١، ٣- أو ١، ٤-فينيلين 1,2-, 1,3- or 1,4-phenylene aromatic diester، جزيئات مركب محفز أولي MagTi procatalyst ذات حجم جزيئي D50 من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون لتكوين جزيئات من لمركب محفز أولي procatalyst بحجم جزيئي D50 من ١٩ ميكرون إلى ٣٠ ميكرون؛

ملامسة أولية، تحت ظروف بلمرة أولى، مونومر بروبلين propylene monomer واختياريًا مونومر مشترك comonomers أول واحد أو أكثر مع تركيبة محفز catalyst تحوي جسيمات تركيبة المحفز الأولي procatalyst في مفاعل بلمرة polymerization reactor أول، تشمل تكوين بوليمر بأساس-بروبلين propylene-based polymer نشط ذي معدل تدفق منصهر melt flow rate أكبر من ١٠٠ جم/١٠ دقيقة مقاسًا وفقًا للجمعية الأمريكية لاختبار المواد American society for testing and materials D ١٢٣٨، ٢,١٦ كجم، ٢٣٠°مئوية؛ و

ملامسة ثانية، تحت ظروف بلمرة ثانية، للبوليمر polymer بأساس البروبيلين propylene النشط مع مونومر مشترك comonomer ثان واحد على الأقل في مفاعل بلمرة polymerization reactor ثان لتكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene.

١١. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ حيث يكون المونومر المشترك comonomer الثاني الواحد على الأقل مونومر أوليفين olefin monomer.

١٢. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ تتضمن هلجنة halogenating جزيئات مركب المحفز الأولي MagTi procatalyst في وجود داي بنزوات ٣-ميثيل-٥-t-بوتيل-١، ٢-فينيلين 3-methyl-5-t-butyl-1,2-phenylene dibenzoate.

١٣. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ تشمل تكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene به البوليمر المشترك المجزأ Fc fraction copolymer من ١٠ وزن٪ إلى ٥٥ وزن٪.

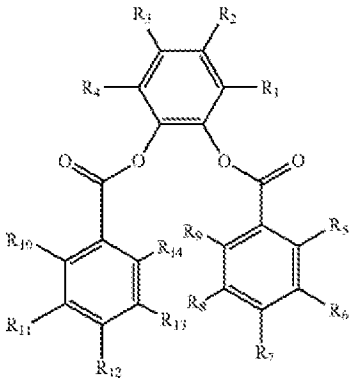
١٤. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ تشمل تكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene به البوليمر المشترك المجزأ Fc fraction copolymer من ٢٥ وزن٪ إلى ٥٥ وزن٪.

١٥. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ تشمل تكوين بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene به البوليمر المشترك المجزأ Fc fraction copolymer من ٣٠ وزن٪ إلى ٥٥ وزن٪.

١٦. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ تشمل تكوين جزيئات بوليمر مشترك صدمي impact copolymer بروبلين propylene له لديه كثافة حجمية راسخة settled bulk density أكبر من ١٧ رطل/قدم^{٣}.

١٧. عملية وفقاً لعنصر الحماية ١٠ حيث يكون لثنائي الإيستر العطري ١، ٢-فينيلين 1,2- phenylene aromatic diester التركيبية (١)،

(١)



حيث تكون R_1-R_{14} متماثلة أو مختلفة، يمكن اختيار كل من R_1-R_{14} بشكل مستقل من هيدروجين hydrogen ، مجموعة هيدرو كربيل مستبدل لديها ١ إلى ٢٠ ذرة كربون carbon atoms، مجموعة هيدرو كربيل hydrocarbyl غير مستبدل لديها ١ إلى ٢٠ ذرة كربون carbon atoms، مجموعة آلكوكسي لديها ١ إلى ٢٠ ذرة كربون carbon atoms، ذرة متغايرة heteroatom وتوليفات منها، شريطة ألا يكون واحد على الأقل من R_1-R_{14} هيدروجين hydrogen.

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشرط تسديد المقابل المالي السنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية

صادرة عن
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، مكتب البراءات السعودي
ص ب ٦٠٨٦ ، الرياض ١١٤٤٢ ، المملكة العربية السعودية
بريد الكتروني: patents@kacst.edu.sa