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

[11] رقم البراءة: ٢٠١٠
[45] تاريخ المنح: ١٤٢٩/٠٥/١٥هـ
الموافـــق: ٢٠٠٨/٠٥/٢٠م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** بوت سيمون، فان دين بيرج. رولـف هندريك، فيشر بارت، هوجيستيجر فرانس جوهانس

[73] **مالك البراءة :** اكزو نوبل ان فى

عنوانه: فيلبيرويج ٧٦، ارنهيم، ٦٨٢٤ب م، هولندا

[74] **الوكيل:** احمد نجدت بازارباشي

[21] **رقم الطلب:** ٠٤٢٥٠٠١٩

[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤٢٥/٠١/١٢ هـ
الموافق : ٢٠٠٤/٠٣/٠٣ م

[51] **التصنيف الدولي[8] :**
Int. Cl.[8]:C07C 409/16

[56] **المراجع:**

طلب دولي	٩٦٠٣٣٩٧	١٩٩٦/٠٢/٠٨م
طلب ياباني	١٠٠٨٧٦٥٢	١٩٩٨/٠٤/٠٧م
طلب دولي	٩٩٣٢٥٨٤	١٩٩٩/٠٧/٠١م

اسم الفاحص: عبدالله بن سعد العبدالجبار

[54] **اسم الاختراع:** تركيبات فوق أكسيد كيتـون حلقيـة cyclic ketone peroxide محسنة

[57] **الملخص:** يتعلق هذا الاختـراع بتركيبـة فـوق أكسيد كيتـون حلقـي cyclic ketone peroxide تتضمن واحد أو أكثر من فـوق أكاسـيد الكيتـون الحلقي المتبلـرة crystallizing cyclic ketone peroxide ، وواحـد أو أكثـر مـن المركبـات الإسـهامية التبلـر والتي تتصـلب في تركيبه فوق أكسيد الكيتـون الحلقيـة المذكـورة عنـد درجـة حرارة أعلـى من درجة حـرارة تبلـر فوق أكسيد الكيتـون الحلقـي المتبلـر ، واختيارياً واحـد أو أكثـر من مكـونات الهلام المعروفة (مخففات).

تركيبات فوق أكسيد كيتون حلقية cyclic ketone peroxide محسنة

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بتركيبات فوق أكسيد peroxide تتضمن واحد أو أكثر من فوق أكاسيد كيتون حلقية متبلرة crystallizing cyclic ketone peroxide ، وواحد أو أكثر من فوق أكاسيد ثنائي ألكيل dialkyl peroxide والأفضل واحد أو أكثر من المبردات الشائعة . ويتعلق هذا الاختراع أيضاً باستعمال هذه التركيبات في عمليات البلمرة وفي عمليات تعديل البوليمر التساهمي (co)polymer.

وتوضح البراءة الأمريكية رقم US ٥,٨٠٨,١١٠ تركيبات فوق أكسيد كيتون حلقية cyclic ketone peroxide ثابتة عند التخزين ويمكن نقلها ، والتي تتضمن واحد أو أكثر من فوق أكاسيد كيتون حلقية وواحد أو أكثر من عوامل التخفيف المختارة من المجموعة المكونة من مخففات سائلة لفوق أكاسيد كيتون حلقية ، وعوامل تلدين ، وحوامل بوليمرية polymeric صلبة ، وعوامل دعامية ، وفوق أكاسيد عضوية organic peroxides ومخاليط منها . وفي هذه التركيبات ، يجب إرجاع ٢٠٪ على الأقل من محتوى الأكسجين oxygen الكلي النشط إلى وجود واحد أو أكثر من فوق أكاسيد الكيتون الحلقية . ومع ذلك ، فإن هذه التركيبات الموضحة تتضمن محتوى أكسجين نشط بدرجة عالية من فوق أكاسيد الكيتون الحلقية لدرجة أنها تكون مصدر خطورة من حيث الأمان عند تخزينها عند – ١٠°م أو أقل نظراً لتكون بللورات متفجرة expolsive crystals ، والتي ينتج عنها حدوث إنفجار عندما تسخن وبذلك تكون مصدر خطورة بالغة.

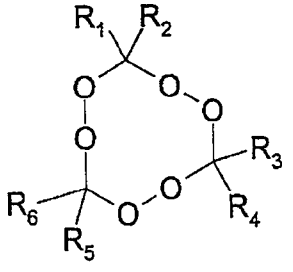
وقد ورد حل لهذه المشكلة الناشئة عن بللورات المتفجرة في طلب البراءة الغير مشهر عنه رقم EP-A- ٠٢٠٨٠١٢٨ ، والذي يبين تركيب فوق أكسيد كيتون حلقي يتضمن واحد أو أكثر من فوق الأكاسيد المتبلرة crystallizing peroxides ، ويفضل واحد أو أكثر من عوامل التخفيف الشائعة (مخففات) ، ومركب إسهامي التبلر والذي يتصلب في التركيب النهائي عند درجة حرارة تصلب أعلى من درجة حرارة تبلر فوق الأكاسيد المتبلر . وبالرغم من أن تركيبات طلب البراءة EP-A- ٠٢٠٨٠١٢٨ ، تتضمن خواص مميزة

كثيـــرة ، مثال ذلك أن بها محتـــوى أكسجين عالي النشـــاط ، كما أنها مأمونة وثابتة عند التخـــزين ، إلا أن هذه التركيبـــات غير مناسبة لجميـــع أنواع عمليـــات البلمـــرة الأسهامية . وعلى سبيل المثـــال في عملية إنتاج متعـــدد الإثيلين polyethylene المنخفض الكثافـــة (LDPE) ، يتصلب مركب التبلـــر الإسهامي co-crystallizing تحت ظروف تفاعل الضغط المرتفع المســـتخدمة ، والذي يمكن أن يسد أنابيب (مجمـــوعة أنابيب) الجهـــاز المفاعل ، وبصفة خاصـــة أنابيب تحديد مقادير فـــوق الأكسيد المســـتعملة.

ولا يكـــون من المرغوب فيه أن يتم ببساطة تخفيف تركيبـــات البراءة US ٢٠٨٠١٢٨. حيث ينتج عن ذلك تركيبات ذات محتـــوى أكسجين oxygen له نشاط شـــديد الانخفاض . ويعتبر تصـــنيع تركيب فوق أكسيد كيتـــون حلقي cyclic ketone peroxide بمحتوى أكســـجين ذى نشاط إجمـــالي مرتفع ، مميزاً بالنسبة للاستعمال الفعـــال للمفاعل والكواشـــف ولمنع تلـــوث البوليمـــرات polymers الناتجة بتركيبات فوق الأكســـيد peroxide هذه ، بمخفف غير مرغـــوب. وتبعاً لذلك ، فإن الهدف من هذا الاختـــراع هو تقديم تركيبـــات فوق أكســـجين كيتـــون حلقي يتضمن واحد أو أكثـــر من فوق أكاسيد كيتون حلقيـــة متبلرة حيث يتضـــمن التركيب محتوى أكســـجين عالي النشاط وفضلاً عن ذلك ، يتميز بدرجـــة أمان جيدة وثبات عند التخـــزين . ومن أهـــداف هذا الاختـــراع الأخرى تقديـــم تركيب فوق أكســـيد كيتون حلقي مناســـب للاستعمال في عمليـــات البلمـــرة وتغيير البلمـــرة الإسهامية ، وحتى في العمليـــات التي تحتاج إلى ضغط زائد أو مرتفع.

الوصف العام للاختراع

ويقـــدم هذا الاختراع تركيب فوق أكسيد كيتـــون حلقية متبلرة crystallizing cyclic ketone peroxide ذات الصـــيغة (I).



(I)

التي فيها R_1–R_6 يتم اختيار كل منها على حدة من المجموعة المكونة من هيدروجين ، وألكيل C_1-C_{20} alkyl مستقيم أو متفرع ، وسيكلو ألكيل C_3-C_{20} cycloalkyl ، وأريل C_6-C_{20} aryl ، وأرألكيل C_7-C_{20} aralkyl وألكاريل C_7-C_{20} alkaryl ، وكل من R_1–R_6 يمكن أن تستبدل اختيارياً بواحدة أو أكثر من المجموعات المختارة من هيدروكسي hydroxy ، وألكوكسي C_1-C_{20} alkoxy ، وألكيل C_1-C_{20} alkyl مستقيم أو متفرع ، وأريلوكسي C_6-C_{20} aryloxy ، هالوجين halogen ، وإستر ester ، وكربوكسي carboxy ، ونتريل nitrile وأميدو amidi،

واحد أو أكثر من فوق أكاسيد ثنائي الألكيل dialkyl peroxides وفقاً للصيغة (II) R_7-O-O-R_8 ، التي فيها R_7 و R_8 يتم اختيار كل منها على حدة من المجموعة المكونة من سيكلو ألكيل C_4-C_{20} cycloalkyl ، C_3-C_{20} ، وأريل C_6-C_{20} aryl ، وأرألكيل C_7-C_{20} aralkyl ، مستبدلة أو غير مستبدلة ، مستقيمة أو متفرعة ؛ و اختيارياً ، واحد أو أكثر من عوامل التخفيف الشائعة (المخففات).

ويتم حساب أو تقدير محتوى الأكسجين النشط لفوق الأكسيد كما هو موضح في هذا الوصف وفقاً للصيغة أو المعادلة : ١٦ × عدد روابط فوق الأكسيد / الوزن الجزيئي لفوق الأكسيد × ١٠٠٪ . ويكون محتوى الأكسجين النشط بالتركيب عبارة عن معدل محسوب من جميع مركبات التركيب.

ويستعمل المصطلح " فوق أكسيد كيتون حلقي متبلر " في هذا الوصف لأي فوق أكسيد كيتون حلقي به محتوى أكسجين نشط يساوي ٣,٥٪ أو أكثر ويفضل أن يكون مخففات Isopnr®M الذي يكون بللورات عند تعرضه لـ " اختبار تبللر crystallization " كما هو موضح فيما يلي.

ولا تقوم صيغ أو تراكيب فوق أكسيد الكيتون الحلقية cyclic ketone peroxide وفقاً للاختراع بتكوين بللورات متفجرة عند تعرضها لـ " اختبار تبلر " كما أنها تتضمن محتوى أكسجين نشط مرتفع بدرجة كافية للسماح باستعمال طبيعي . وفضلاً عن ذلك ، فإن إضافة بللورة أساس بذرية إلى التركيب موضوع هذا الاختراع لا ينشأ عنه نمواً وتكاثر بللوري لوحدات الأساس البذرية ، كما أنه لا ينتج عنه تكون بللورات إضافية ، ولا حتى عند درجة حرارة منخفضة حتى -٢٥°م ، مثل تل المستخدمة في " اختبار تبللر " . والوضع المفضل بصفة خاصة هو الذي فيه تضاف بللورات بذرية تتحلل في التركيب ، حتى عند

درجة حرارة منخفضة حتى مستوى -٢٥°م . وتبعاً لذلك ، تكون التركيبات وفقاً لهذا الاختراع مأمونة وثابتة عند التخزين والمصطلحات " ثابت عند التخزين " و " ثبات التخزين " ، المستعملة في الوصف معناها أن التركيب لا يكون معرضاً للإنفجار عند التخزين ، أو يسخن بعد التخزين ، عند أقل درجة حرارة تخزين تساوي -٢٠°م وعند أعلى درجة حرارة تخزين والتي تتحدد على أساس أعلى درجة حرارة وتخزين لفوق الأكسيد الأكثر قابلية للتغير في التركيب . وبالإضافة إلى ذلك ، تعتبر هذه التركيبات مناسبة لأنواع عديدة من عمليات البلمرة وتغيير البوليمر الإسهامي (co)polymer ، بما في ذلك العمليات التي تحتاج إلى ضغط زائد أو مرتفع.

وفوق أكاسيد الكيتون الحلقية المفضلة التي لا يمكن أن تستعمل في تركيب فوق أكسيد كيتون حلقي وفقاً لهذا الاختراع ، تشمل فوق أكاسيد الكيتون الحلقية المشتقة من أسيتون acetone ، وأستيل أسيتون acetyl acetone ، ومثيل إثيل كيتون methyl ethyl ketone ، ومثيل بروبيل كيتون methyl propyl ketone ، ومثيل أيزوبروبيل كيتون methyl isopropyl ketone ، ومثيل بيوثيل كيتون methyl butyl ketone ، ومثيل أيزوبيوثيل كيتون methyl isobutyl ketone ، ومثيل أميل كيتون methyl amyl ketone ، ومثيل أيزوأميل كيتون methyl isoamyl ketone ، ومثيل هكسيل كيتون methyl hexyl ketone ، ومثيل هبثيل كيتون methyl heptyl ketone ، وثنائي إثيل كيتون diethyl ketone ، وإثيل بروبيل كيتون ethyl propyl ketone ، وإثيل أميل كيتون ethyl amyl ketone ، ومثيل أكثيل كيتون methyl octyl ketone ، ومثيل نونيل كيتون methyl nonyl ketone ، وسيكلوبنتانون cyclopentanone ، وسيكلو هكسانول cyclohexanone ، و ٢ ميثيل سيلكو هكسانول 2-methylcyclohexanone ، و ٣ ، ٣ ، ٥- ثلاثي مثيل سيكلو هكسانون 3,3,5-trimethyl cyclohexanone ، ومخاليط منها . والأفضل هو استعمال فوق أكاسيد كيتون حلقية مشتقة cyclic ketone peroxide من أسيتون acetone ، ومثيل إثيل كيتون methyl ethyl ketone ، ومثيل بروبيل كيتون methyl propyl ketone ، ومثيل أيزوبروبيل كيتون methyl isopropyl ketone ، ومثيل بيوثيل كيتون methyl butyl ketone ، ومثيل أيزوبيوثيل كيتون methyl isobutyl ketone ، ومثيل أميل كيتون methyl amyl ketone ، ومثيل أيزوأميل كيتون methyl isoamyl ketone ، وسيكلو هكسانون cyclohexanone ، ومخاليط منها . والأكثر أفضلية هو استعمال فوق أكاسيد كيتون حلقية cyclic ketone peroxides

مشتقة من مثيل إثيل كيتون methyl ethyl ketone ، وكيتونات ketones أخرى اختيارياً . وينتج عن تحضير فوق أكاسيد كيتون حلقية من الكيتون المناسب ، بوجه عام تكون خليط من فوق أكاسيد والتي تتكون في معظمها من أشكال تريمرية وديمرية (ثلاثية الأصل وثنائية الأصل) . ومع ذلك ، فإن خليط فوق الأكاسيد يمكن أن يتضمن أيضاً بعض التراكيب المستقيمة علاوة على بعض التراكيب التترامزية (الرباعية الأصل) والتراكيب الحلقية الأوليجومرية oligomeric cyclic الأعلى . وتعتمد النسبة بين الأشكال المختلفة ، وبصفة خاصة نسبة التريمر trimer / الديمر dimer ، أساساً على ظروف التفاعل أثناء التحضير ، وعلى الشخص ذي المهارة في هذا المجال ، كما هو موضح في طلب البراءة WO ٩٦/٠٣٣٩٧ بالنسبة للتغيرات أو الإختلافات في ظروف التفاعل الذي يمكن إجراؤه للتأثير على النسبة . وعلى نحو مفضل ، يتكون فوق أكسيد الكيتون الحلقي أساساً من تريمر وديمر . وحسب الرغبة ، يمكن فصل خليط التفاعل إلى مكونات فوق أكسيد كيتون حلقي فردية . ومع ذلك ، لتجنب إجراء خطوات تنقية شاقة ، فإن تركيب الاختراع سوف يحتوي في العادة على بعض التراكيب الديمرية التالية للتراكيب التريمرية ، كما سبق أيضاحه . وتفضيل تركيبات معينة أو مركبات فردية يمكن أن يتوقف على إختلافات في الخواص أو المتطلبات عند استعمال فوق الأكاسيد مثل ثبات التخزين ، وزمن العمر النصفي مقابل درجة الحرارة وقابلية التطاير ، ودرجة الغليان وقابلية الذوبان ، الخ .

وعلى نحو مفضل ، يتضمن التركيب وفقاً للاختراع محتوى أكسجين إجمالي نشط يزيد عن ٣٪ بالوزن (وزن٪) ، على أساس الوزن الكلي من التركيب . وعلى نحو مفضل يتضمن التركيب على الأكثر ١١٪ بالوزن ، والأفضل على الأكثر ١٠٪ بالوزن والأكثر أفضلية على الأكثر ٨٪ بالوزن من أكسجين نشط على أساس الوزن الكلي من التركيب . ولتخزين ونقل كميات ضخمة من تركيب وفقاً للاختراع ، يمكن أن يكون من الضروري تخفيف التركيب بمخفف (خامل) شائع ، وبذلك ينخفض محتوى الأكسجين الكلي النشط التركيب.

وعلى نحو مفضل ، يتضمن تركيب الاختراع ١٪ بالوزن على الأقل ، والأفضل ٥٪ بالوزن على الأقل والأكثر أفضلية ١٠٪ بالوزن على الأقل من فوق أكسيد الكيتون الحلقي ، ويفضل ٥٠٪ بالوزن على الأكثر ، والأفضل ٢٥٪ بالوزن على الأكثر ،

وحتى الأفضل ٢٠٪ بالوزن على الأكثر ، وأيضاً الأفضل حتى ١٧,٥٪ بالوزن على الأكثر ، والأكثر أفضلية ١٥٪ بالوزن على الأكثر من فوق أكسيد الكيتون الحلقي ، على أساس الوزن الإجمالي من التركيب ، ويفضل ذلك بحيث أن محتوى الأكسجين oxygen النشط المعتمد على فوق أكسيد الكيتون الحلقي يظل أقل من ٦٪ بالوزن ، ويفضل أقل من ٣,٥٪ بالوزن ، والأكثر أفضلية أقل من ٣٪ بالوزن ، على أساس الوزن الكلي من تركيب فوق أكسيد الكيتون الحلقي.

ويمكن أن يكون فوق الأكسيد ثنائي الألكيل dialkyl peroxide ذي الصيغة R_7-O-O-R_8 (II) في التركيب موضوع هذا الاختراع عبارة عن أي فوق أكسيد ثنائي ألكيل dialkyl peroxide متماثل أو غير متماثل الوضع مع R_7 و R_8 كما سبق إيضاحه . ويفضل فوق أكاسيد ثنائي الألكيل وفقاً للصيغة R_7-O-O-R_8 (II) التي فيها R_7 و R_8 مختارتين على حدة من المجموعة المتكونة من أجزاء ألكيل C_4-C_{12} alkyl متفرعة ، وحتى الأفضل فوق أكاسيد ثنائي الألكيل وفقاً للصيغة R_7-O-O-R_8 (II) التي فيها يتم اختيار كلتا R_7 و R_8 على حدة من المجموعة المكونة من أجزاء C_4-C_{12} متفرعة . وفوق أكاسيد ثنائي الألكيل المفضلة تشمل فوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – بيوثيل) di(tert-butyl) peroxide ، وفوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – أميل) di(tert-amyl) peroxide ، وفوق أكسيد (ثلاثي – بيوثيل) (ثلاثي – أميل) tert-butyl)(tert-amyl peroxide ، و ٢ ، ٥- ثنائي مثيل -٢ ، ٥- ثنائي (ثلاثي بيوثيل بيروكسي) هكسان 2,5-dimethyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexane ، و ٢ ، ٥- ثنائي مثيل – ٢ ، ٥ – ثنائي (ثلاثي – بيوثيل بيروكسي) -٣- هكسين 2,5-dimethyl-2,5-di(tert-butylperoxy)-3-hexyne ، وفوق أكسيد (١ ، ١ ، ٣ ، ٣- رباعي مثيل بيوثيل) (ثلاثي بيوثيل) (1,1,3,3-tetramethylbutyl)tert-butyl) peroxide والأفضل أن فوق أكاسيد ثنائي الألكيل dialkyl peroxides تشمل فوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – بيوثيل) di(tert-butyl) peroxide ، وفوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – أميل) di(tert-amyl) peroxide ، والأكثر أفضلية أن فوق أكسيد ثنائي الألكيل dialkyl peroxides يكون فوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – بيوثيل) di(tert-butyl) peroxide . ويفضل أن يتضمن التركيب وفقاً للاختراع ١٠٪ بالوزن على الأقل ، والأفضل ٢٠٪ بالوزن على الأقل ، والأفضل حتى ٤٠٪ بالوزن على الأقل ، وأيضاً الأفضل حتى ٥٠٪ بالوزن على الأقل والأكثر أفضلية ٦٠٪ بالوزن على الأقل من واحد أو أكثر من فوق أكاسيد ثنائي

الألكيل dialkyl peroxides ، ويفضل ٩٩٪ بالوزن على الأكثر ، والأفضل ٩٥٪ على الأكثر ، والأكثر أفضلية ٩٠٪ على الأكثر من واحد أو أكثر من فوق أكاسيد ثنائي الألكيل ، على أساس الوزن الإجمالي من التركيب.

ويمكن أن يكون المخفف الشائع (مخفف خامل) الذي يمكن أن يضاف اختيارياً للتركيب موضوع هذا الاختراع عبارة عن أي مخفف شائع . وأيضاً يمكن استعمال مخاليط من واحد أو أكثر من هذه المخففات الشائعة . وعند إضافة مخفف شائع ، فإن التركيب موضوع هذا الاختراع يفضل أن يتضمن حينئذ ١٪ بالوزن على الأقل ، والأفضل ٥٪ بالوزن على الأقل ، والأكثر أفضلية ١٠٪ على الأقل من واحد أو أكثر من المخففات الشائعة ، ويفضل ٩٩٪ بالوزن على الأكثر ، والأفضل ٩٠٪ بالوزن على الأكثر والأكثر أفضلية ٨٠٪ بالوزن على الأكثر من واحد أو أكثر من المخففات الشائعة ، على أساس الوزن الإجمالي من تركيب فوق أكسيد الكيتون الحلقي . والمخففات الشائعة المفضلة لفوق أكاسيد الكيتون الحلقية ، تشمل الكانولات alkanols ، وسيكلو ألكانولات cycloalkanols ، وجليكولات ألكيلين alkylene glycols ، وإثيرات ألكيلين جليكول أحادي ألكيل alkylene glycol monoalkyl ethers ، وكحولات حلقية مستبدلة الإثير cyclic ether substituted alcohols ، وأميدات حلقية cyclic amides ، وألدهيدات aldehydes ، وكيتونات ketones ، وإبوكسيدات epoxides ، وإسترات esters ، وفوسفانات phosphates ، ومذيبات كربون hydrocarbon solvents ، ومذيبات هيدروكربون مهلجنة halogenated hydrocarbon solvents ، وزيوت بارافين paraffinic oils ، وزيوت بيضاء white oils ، وزيوت سيليكون silicone oils ، ومخاليط منها.

والإسترات esters المفضلة التي يمكن أن تستعمل كمخفف شائع في تركيب هذا الاختراع تشمل ، وبدون تحويلها ، إسترات أحادي كربوكسيلية monocarboxylic esters من كحولات أحادي- وثنائي هيدريك mono- and dihydric alochols ، وإسترات حمض ثنائي كربوكسيليك dicarboxylic acid esters من كحولات أحادي هيدريك monohydric alcohols ، وكربونات carbonates من كحولات أحادي هيدريك monohydric alcohols ، وإسترات ألكوكسي ألكيل alkoxyalkyl esters ، وإسترات بيتا – كيتو β-keto esters ، وفثالات phthalates وفوسفاتات phosphates ، وبنزوات benzoates ، وأديبات adipates وسيترات

citrates . والإسترات الأفضل المفيدة كمخفف شائع في تركيب هذا الاختراع يتم إختيارها من المجموعة المكونة من فثالات ثنائي إثيل dimethyl phthalate ، وفثالات ثنائي بيوثيل dibutyl phthalate ، وفثالات ثنائي أكتيل dioctyl phthalate ، وفثالات ثنائي بنزيل dibenzyl phthalate ، وفثالات بيوثيل بنزيل butyl benzyl phthalate ، وفثالات ثنائي اللايل diallyl phthalate ، وأسيتات ع-بنتيل n-pentyl acetate ، وأسيتات أيزو بنتيل isopentyl acetate ، وأسيتات ع- هكسيل n-hexyl acetate ، وأسيتات -٢- إثيل هكسيل 2-ethylhexyl acetate ، وأسيتات بنزيل benzyl acetate ، وبنزوات مثيل methyl benzoate ، وبنزوات إيثيل ethyl benzoate ، وبنزوات أيزوبروبيل isopropyl benzoate ، وبنزوات ع- أكتيل n-octyl benzoate ، وبنزوات أيزوديسيل isodecyl benzoate ، وبيفثالات -ع- بيوتيل n-butyl pivalate ، وبيفالات أيزوأميل isoamyl pivalate ، وبفثالات -ث- أميل sec-amyl pivalate ، وبيفثالات ع- هكسيل n-hexyl pivalate ، وأديبات ثنائي أكتيل dioctyl adipate ، وأديبات ثنائي أيزوديسيل diisodecyl adipate ، ونيوديكانوات مثيل methyl neodecanoate ، ونيوديكانوات ع- بيوثيل n-butyl neodecanoate ، وثنائي أسيتات بروبيلين جليكول propylene glycol diacetate ، وثنائي أسيتات إثيلين جليكول ethylene glycol diacetate ، وأسيتات سيكلو هكسيل cyclohexyl acetate ، وأسيتات نيوبنتيل neopentyl acetate ، ومثيل -٢- إثيل هكسانوات methyl-2-ethylhexanoate ، وفورمات -ع- هبثيل n-heptyl formate ، وفورمات ع- أكتيل n-octyl formate ، وكربونات ثنائي بروبيل dipropyl carbonate ، وكربونات ثنائي بيوثيل dibutyl carbonate ، وبروبينات أيزو أميل isoamyl propionate ، وبروبيونات ث- أميل sec-amyl propionate ، وبروبيونات بنزيل benzyl propionate ، وكابروات بيوثيل butyl caproate ، ثنائي بروبيونات إثيلين جليكول ethylene glycol dipropionate ، وبروبيونات هبثيل heptyl propionate ، و مثيل فنيل أسيتات methylphenyl acetate ، أكتيل أسيتات octyl acetate ، ٢- إثيل أكسيل أسيتات 2-ethylhexyl acetate ، وكابريلات بروبيل propyl caprylate ، وديكانوات مثيل methyl decanoate ، وسكسينات ثنائي مثيل dimethyl succinate ، وسكسينات ثنائي إيثيل diethyl succinate ، ومالونات ثنائي مثيل dimethyl malonate ، ومالونات ثنائي إيثيل diethyl malonate ، وسكسينات مثيل إيثيل methylethyl succinate ، ونيلونات ثنائي

أيزوبيوثيـــل diisobutyl nylonate ، و ٢ ، ٢ ، ٤- ثلاثي مثيل -١ ، ٣- بنتـــان دايـــول 2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol ، وإكســـالات ثنائي إثيل diethyl oxalate ، وبارا – طولوات مثيل methyl p-toluate ، وســـيترات أستيل ثلاثـــي بيوتيـــل acetyltributyl citrate ومخاليـــط منها.

والفوسفات phosphates المفضـــلة التي يمكن أن تستعمل كمخففـــات شـــائعة في تركيب هذا الاختـــراع تشمل ، وبـــدون تحديد لها ، فوســـفات ثلاثي إيثيل triethyl phosphate ، وفوسفات ثلاثي كريســـيل tricresyl phosphate ، وفوسفات ثلاثي زيليل trixylyl phosphate ، وفوســـفات كريسيل ثنـــائي فنيل cresyl diphenyl phosphate ، وفوســـفات ٢- إيثيل هكســـيل – ثنائي فنيـــل 2-ethylhexyl-diphenyl phosphate ، وفوســـفات أيزوديســـيل – ثنائي فنيل isodecyl-diphenyl phosphate ، وفوسفات ثلاثي (٢- إثيل هكسيل) tri(2-ethylhexyl) phosphate ، ومثيـــل فوســـفانات ثنائي مثيل dimethyl methylphosphonate ، وإســـترات فوسفات مكلـــورة chlorinated phosphate esters ، وفوسفات ثلاثي بيوثيل tributyl phosphate ، وفوسفات ثلاثي بيوتوكســـي tributyoxyethyl phosphate ، ومخاليـــط منها.

ومذيبات الهيدروكـــربونات hydrocarbon solvents المفضـــلة المستقيمة والمتفرعـــة التي يمكن أن تستعمل كمخففات شائعة في تركيبات هذا الاختـــراع ، تشـــمل ، وبدون تحديد لها ، أوليجومـــرات مهدرجـــة hydrogenated oligomers من الكانـــات alkanes مثـــل نواتـــج (ex . Exxon) Isopnr ، مثل Isopnr®M ، وبنتـــان pentane وهبتـــان heptane ، وأيزودوديكـــان isododecane ، وبنـــزين أميل amyl benzene ، وبنزين أيـــزوأميل isoamyl benzene ، وديكاليـــن decalin ، وبنزين أرثو – ثنائي أيـــزو بروبيـــل o-diisopropyl benzene ، وبنـــزين ميتا – ثنـــائي أيزو بروبيـــل m-diisopropyl benzene ، وع- دوديكان n-dodecane ، وأكتان ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٧- رباعي مثيل 2,4,5,7-tetramethyl octane ، وطولـــوين ع-أميـــل n-amyl toluene ، وبنزين ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ – رباعي مثيل 1,2,3,4-tetramethyl benzene ، وطولوين ٣ ، ٥- ثنائي إثيل 3,5-diethyl toluene وهكساهيدرو نفثالـــين hexahydronaphthalene ، ورباعي أدنكـــان tetradecane ، وثلاثي ديكان tridecane ، و Soltrol® 170 ، Varsol® 80 ، Varsol® 110 ، Shellsol® D100 ، Shellso® D70 ، Halpasol® I 235/265 ومخاليـــط والمخففات الشـــائعة المفضلة بصـــفة خاصـــة هي Isopnr®M و Soltrol® 170

والهيدروكـــربونات المهلجنة halogenated hydrocarbons المفضـــلة تشمل ثلاثي كلـــوريد فنيل phenyl trichloride ، و ٣- برومـــو - أرثو - زيليـــن 3-bromo-o-xylene ، و ٤- برومو - أرثو - زيليـــن 4-bromo-o-xylene ، و ٢- برومو - ميـــتا - زيلين 2-bromo-m-xylene ، و٤- برومـــو ميتـــا - زيليـــــن 4-bromo-m-xylene ، و ٥- برومـــــو - ميتـــا - زيليـــــن 5-bromo-m-xylene ، وأرثو ثنائـــي برومو بنزين o-dibromobenzene ، وبارا ثنـــائي برومو بنزيـــن p-dibromobenzene ، و ١ ، ٤- ثنائي برومو بيوتـــان 1,4-dibromobutane ، و ١ ، ١- ثنائي برومـــو -٢ ، ٢- ثنائي كلـــورو إيثان 1,1-dibromo-2,2-dichloroethane ، وبرومو أكتـــان bromooctane ، ورباعي برومو مثيلين tetrabromoethylene ، و ١ ، ٢ ، ٣- ثلاثي كلـــورو بنـــــزين 1,2,3-trichlorobenzene ، و ١ ، ٢ ، ٤- ثلاثـــــي كلـــورو بنزيـــــن 1,2,4-trichlorobenzene ومخاليـــط منها.

والألدهيـــدات aldehydes المفضلة المفيدة كمخففات شـــائعة في تركيب هذا الاختـــراع تشمل ع - كلـــورو بنزالدهيد n-chlorobenzaldehyde وديكـــانال decanal.

والكيتونـــات ketones المفضـــلة في تركيبات هذا الاختـــراع تشمل أســـيتو فينون acetophenone ، وأيـــزوفورون isophorone ، وأيزوبيوتيل كيتـــون isobutyl ketone ، ومثيل فنيـــل ثنـــائي كيتـــون methylphenyl diketone ، وثنـــائي أميل كيتون diamyl ketone ، وثنـــائي أيـــزو أميل diisoamyl ketone ، وإثيل أكتيـــل كيتـــون ethyloctyl ketone ، وإثيل فنيـــل كيتـــون ethylphenyl ketone ، وأســـيتون acetone ، ومثيل -ع- أميـــل كيتـــون methyl-n-amyl ketone ، وإثيل بيوتيـــل كيتـــون ethylbutyl ketone ، إثيل بروبيـــل كيتـــون ethylpropyl ketone ، ومثيل أيـــزو أميل كيتـــون methylisoamyl ketone ، ومثيل هبتيـــل كيتـــون methylheptyl ketone ، ومثيل هكســـيل كيتـــون methylhexyl ketone ، وإثيل أميـــل كيتـــون ethylamyl ketone ، وثنائي مثيـــل كيتـــون dimethyl ketone ، ثنـــائي إيثيل كيتـــون diethyl ketone ، وثنائـــي بروبيـــل كيتـــــون dipropyl ketone ، ومثيـــل إيثيـــل كيتـــون methyl ethyl ketone ، ومثيل أيزوبيوتيـــل كيتـــون methylisobutyl ketone ، ومثيل أيزوبروبيل كيتـــون methylisopropyl ketone ، ومثيل بروبيـــل كيتـــون methylpropyl ketone ، ومثيـــل - ت- بيوتيل كيتون methyl-t-butyl ketone ، وأيزوبيوتيل هبتيل كيتـــون isobutylheptyl ketone ، وثنـــائي أيزوبيوتيـــل كيتون diisobutyl ketone ، و ٢ ، ٤- بنتان دايـــون 2,4-pentanedione ،

و ٢ ، ٤- هكسان دايــون 2,4-hexanedione ، و٢ ، ٤- هبتان دايــون 2,4-heptanedione ، و ٣ ، ٥- هبتان دايــون 3,5-heptanedione ، و ٣ ، ٥- أكتــان دايــون 3,5-octanedione ، و ٥- مثيل -٢ ، ٤- هكســان دايون 5-methyl-2,4-hexanedione ، و ٢ ، ٦- ثنائي مثيل - ٣ ، ٥- هبتــان دايــــول 2,6-dimethyl-3,5-heptanedione ، و ٢ ، ٤- أكتــــان دايــــــون 2,4-octanedione ، و ٥ ، ٥- ثنائي مثيل -٢ ، ٤- هكسان دايون 5,5-dimethyl-2,4-hexanedione ، و ٦- مثيــل - ٢ ، ٤- هبتــان دايــون 6-methyl-2,4-heptanedione ، و ١- فنيــل - ١ ، ٣- بيوتــان دايــون 1-phenyl-1,3-butanedion ، و ١- فنيــــل -١ ، ٣- بنتــــان دايــــون 1-phenyl-1,3-pentanedione ، و ١ ، ٣- ثنائــي فنيــل -١ ، ٣- بروبــان دايــون 1,3-diphenyl-,3-propanedione ، و ١- فنيل - ٢ ، ٤- بنتان دايون 1-phenyl-2,4-pentanedione ، ومثيل بنزيل كيتــون methylbenzyl ketone ، وفنيــل إيثيل phenylethyl ketone ، ومثيل كلورو ميثيل methylchloromethyl ketone ، ومثيل برومــو مثيــل methylbromomethyl ketone ، و ٢- بيروليديــون 2-pyrrolidone ، و ن- مثيل - بيروليــدون N-methyl-pyrrolidone ، ونواتج الاقتران منهــا ومخاليــط منهــا.

والإيبوكسيد epoxide المفضل الذي يمكن أن يســتخدم كمخفف شائع في تركيبــات هذا الاختــراع هو أكسيد ستيرين styrene oxide.

والكحولات alcohol المفضــلة المفيدة كمخففات شائعة في تركيبــات هذا الاختــراع هي كحول ع-بيوتيل n-butyl ، وكحول كابريل capyl alcohol ، وكحــول أكتيل octyl alcohol ، وكحــول دوديســيل dodecyl alcohol ، وكحــول رباعــي هيدرو فيوفيوريل tetrahydrofurfuryl alcoho ، وســـيكلو هكســـــان ١ ، ٤- ثنائـــي هيدروكســي مثيل 1,4-dihydroxymethyl cyclohexane ، وجليسيرول glycerol وسيكلو هكســانول cyclohexanol ، جليكــول glycol ، وجليكــول إيثيليــن ethylene glycol ، وجليكولات متعدد إيثيلين polyethylene glycols ذات أوزان جزيئية أقل من ٢٠٠٠٠ جم/مول ، وجليكــول بروبيلين propylene glycol ، وجليكول ثنــائي بروبيليــن dipropylene glycol ، وجليكول نيوفنيل neopentyl glycol ، وجليكــول هكســيلين hexylene glycol ، وجليكــول ١ ، ٤- بيوتيليــن 1,4-butylene glycol ، وجليكول ٢ ، ٣- بيوتيلين 2,3-butylene glycol ، ودايــول بيوتين butane diol ، ودايــول ١ ، ٥- بنتــان 1,5-pentane diol ، و ٣ ، ٦- ثنائي مثيل أكتــان -٣ ،

٦- دايـــول 3,6-dimethyloctane-3,6-diol ، و ٢ ، ٥- ثنائي ميثيـــل - هكس -٣- ين -٢ ، ٥- دايـــول 2,5-dimethyl-hex-3-yne-2,5-diol ، و ٢ ، ٤ ، ٧ ، ٩- رباعي مثيل ديكـــان -٤ ، ٧ - دايول 2,4,7,9-tetramethyldecane-4,7-diol ، و ٢ ، ٢ ، ٤ ، ٤- رباعـــي مثيل -١ ، ٣- سيكلو بيوتـــان دايول 2,2,4,4-tetramethyl-1,3-cyclobutanediol ، وإيثيليـــن جليكول أحـــادي إيثيل إثيـــر ethylene glycol monoethyl ether ، وإيثيليـــن جليكـــول أحادي بيوتيل إثير ethylene glycol monobutyl ether ، وثنائـــــي إيثيليـــن جليكـــول أحادي إيثيل إثيـــر diethylene glycol monoethyl ether ، وثنائي إيثيليـــــن جليكـــول أحادي بيوتيل إثيـــر diethylene glycol monobutyl ether ، ومخاليط منهـــا.

والزيـــوت البارافينيـــة paraffinic iols المفضـــلة المفيدة كمخففات شـــائعة في تراكيب هـــذا الاختراع تشمل وبدون تحديد لهـــا ، زيوت بارافينية مهلجنـــة halogenated paraffinic oils وزيت ديزل بارافيني paraffinic diesel oil . والـــزيوت الأخـــرى ، بما في ذلك الزيـــوت البيضاء white oils ، وزيـــوت فول الصـــويا المعالجـــة بإيبوكســـي epoxidized soybean oils وزيوت الســـليكون silicone oils ، مفيدة أيضاً كمخفف شـــائع في تركيبات هذا الاختـــراع.

الوصف التفصـــيلي

وقد تم تحـــديد أمـــان التركيب موضـــوع هذا الاختـــراع عن طـــريق حفظ التركيـــب عنـــد -٢٥°م لمـــدة ٤٨ ســـاعة ، متبوعـــاً بفحص التركيـــب للتأكـــد من وجـــود بللـــورات crystals (" اختبار التبلـــر crystallization test") . (وفي حالـــة عدم تكـــون بللـــورات بعد ٢٤ ســـاعة عند -٢٥°م ، يضـــاف مقدار صغير جداً من بللـــورات بذرية من فوق أكســـيد كيتون حلقـــي cyclic ketone peroxide نقـــي إلى التركيب . وبعد إضـــافة البللـــورات البذرية ، يترك التركيب جانباً لمـــدة ٢٤ ســـاعة أخرى عـــدد -٢٥°م . وفي النهاية ، يتم فحص التركيب . ويعتبر التركيب مأمـــوناً وثابتاً في الحـــالات التالية:

- عدم نمو بللـــورات الأساس البذريـــة (بشـــرط إضافة بللـــورات الأساس البذرية).
- عدم وجـــود بللـــورات أو (في حالة إضافة بللـــورات بذرية) عدم وجـــود بللـــورات إضافية ، أو
- إذا كـــان التركيب خالياً تماماً البللـــورات crystals ، أي حتى إذا كانت البللـــورات المضافة اختيـــارياً قد ذابت.

وبالإضافة إلى " اختبار التبلـــر " السالف الذكـــر ، فإن التركيب موضوع هذا الاختـــراع يجب أن يمر باختبارات الأمـــان المعتادة التاليـــة:

- اختبار الاحتـــراق (الاحتـــراق الفجائي الشديد).
- اختبار الضـــغط الزمني (الاحتـــراق الفجائي الشديد).
- اختبار كوينن Koenen (التســـخين في حيز محدود).
- اختبار وعـــاء الضغط (PVT) (في ع ض) (تســـخين في حيز محدود) ، و
- اختبار وعـــاء التفجيـــر الحراري (تسخين في حيز محدود).

واجتياز هذه الاختبـــارات يدل على تصـــنيف " متوسط " أو " منخفض في التســـخين في اختبارات الحيـــز المحدود ، وتصنيف " سالب " أو " موجب ، بطئ " . في اختبارات الاحتـــراق . وتضيف الخطـــورة النهائي ، والذي يستعمل فيه تصنيف أقســـى ما يمكن في أي واحـــد من الاختبارات ، يجب أن يكـــون " متوسطاً " أو " منخفضـــاً " . وقد تم توثيق اختبارات الأمان والمعاييـــر المناظرة في " توصـــيات الأمم المتحدة فيما يتعلـــق بنقل السلع الخطـــرة ، كتيب الاختبـــارات والمعايير ".

وفي تجسيم مفصـــل لها الاختـــراع ، يتم تصنيع فـــوق أكسيد الكيتـــون الحلقـــي مباشـــرة في واحد أو أكثـــر من المخففات الشـــائعة كما سبق إيضاحه ، ويلي ذلك تجميـــع خليط فـــوق أكسيد الكيتون الحلقي cyclic ketone peroxide / المخفف الشـــائع مع واحد أو أكثـــر من فـــوق أكاســـيد ثنائي الألكيل dialkyl peroxides ذي الصـــيغة (II) . واختيارياً ، يمكن إضافة واحـــد أو أكثـــر من مخففات إضافية شائعة . وكما سبق إيضاحه ، فإن صنع تركيب فـــوق أكسيد كيتـــون حلقـــي به محتوى أكسجين نشـــط كل مرتفع يكـــون مفضلاً بالنســـبة للاستعمال الفعال للمفاعـــل والكواكشف.

ولتخـــزين ونقل كميات ضخمة من التركيب وفقاً لهـــذا الاختـــراع ، قد يكـــون من الضروري أن يتم (أيضاً) تخفيف تركيب فـــوق أكسيد الكيتـــون الحلقـــي cyclic ketone peroxide موضوع الاختـــراع بواحد أو أكثـــر من فـــوق أكســـيد ثنائي الألكيل dialkyl peroxides ذي الصـــيغة (II) و/أو واحـــد أو أكثـــر من مخففات شائعة ، بحيث يفي ذلك بأنظمة وتعليمات التخـــزين والنقل المأمـــون . ويكـــون هذا هو الحـــال بصفة خاصة بالنسبة للكميات الضخمة التي يتم تخـــزينها ونقلها في صهاريج أو خـــزانات والحاويات الضخمة الوســـيطة . ويفضل إضافة

فوق أكسيد (أكاسيد) ثنائي الألكيل ومخفف (مخففات) شائعة بعد تحضير فوق أكسيد الكيتون الحلقي ، طالما يتم إضافته قبل التخزين . وحسب الرغبة ، يمكن أيضاً إضافة مخفف (مخففات) شائعة قبل أو أثناء تحضير فوق أكسيد الكيتون الحلقي.

ويلاحظ أن فوق الأكسيد الثنائي الألكيل dialkyl peroxides ذي الصيغة (II) والمخفف الشائع ، في حالة استعماله ، يمكن تجميعهما معاً قبل الاستعمال . وبذلك ، في هذه الحالة فإن الأنسب هو أن يتم شراء واستعمال فوق أكاسيد ثنائي ألكيل خاصة تحتوي على واحد أو أكثر من مخففات شائعة.

ويمكن أن يحتوي التركيب موضوع هذا الاختراع اختيارياً على إضافات معينة طالما أن هذه الإضافات لا تؤثر على خاصية الأمان ، وقابلية النقل و/أو ثبات التخزين للتركيب . وكأمثلة لهذه الإضافات يكون الآتي: مضادات أوزان ، ومضادات تأكسد ، ومضادات تحلل ، ومثبتات فوق البنفسجية ، وعوامل إسهامية ، ومبيدات فطر ، وعوامل ستاتية مضادة ، وصبغات ، وعوامل تلوين ، وعوامل ارتباط ، ومساعدات إنتشار ، وعوامل انتفاخ ، ومشحمات ، وزيوت معالجة ، وعوامل مزيلة للأتربة . ويمكن استخدام هذه الإضافات بمقاديرها المعتادة . وعند استعمال هذه الإضافات ، فإنها تضاف عادة إلى تركيب فوق أكسيد الكيتون الحلقي بفترة قصيرة قبل استعمال التركيب في عمليات بلمرة أو عمليات تغيير بوليمر (إسهامي) (co)polymer.

ويتعلق هذا الاختراع أيضاً باستعمال تركيبات فوق أكسيد الكيتون الحلقي في عمليات بلمرة polymerization (أساسية) ، وعمليات تغيير بوليمر (إسهامي) (co)polymer ، مثل معالجة تيار متعدد بروبيلين polypropylene محكوم ، وتفاعلات أخرى تتضمن فوق أكاسيد مثل تخليق كيماويات معينة . وتعتبر التركيبات وفقاً لها الاختراع مناسبة بصورة فائقة لعمليات البلمرة polymerization أو عمليات تغيير بوليمر إسهامي التي تحتاج إلى ضغط زائد أو مرتفع . وكمثال ذلك تذكر عملية البلمرة المرتفعة الضغط للإيثيلين ethylene لإنتاج متعدد إيثيلين polyethylene منخفض الكثافة وفي تفاعلات البلمرة ، يمكن استعمال إضافات شائعة ، مثل عوامل تحويل السلسلة وما شابه ذلك.

ويوضح هذا الاختراع بالأمثلة التالية:

المـــواد:

- فوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – بيوتيل) Di(tert-butyl) peroxide منتج (Trigonox®B) سابقاً Nobel AKzo (تجـــربة : ٩٩٪ بالوزن ، أكسجين نشـــط Active Oxygen : ٠,٨٣٪ بالوزن).
- فوق أكسيد كيتـــون مثيل إثيل حلقي Cyclic methyl ethyl ketone peroxide – منتج (Trigonox®301) سابقاً Nobel AKzo (تجـــربة : ٤١٪ في Isopar®M ، أكسجين نشـــط Active Oxygen : ٧,٤٥٪ بالوزن).

مثـــال ١

تحضـــير تركيب يتضـــمن ١٦,٤٪ بالـــوزن (٪ وزن) من فـــوق أكسيد مثيل إثيل كيتون cyclic ethyl ketone peroxide ، و ٦٠٪ وزن من فـــوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – بيوتيـــل) ، و ٢٣,٦٪ وزن من Isopar®M : يتم شحن وعاء تفاعـــل بمقدار ٩٠٠ جم من Trigonox®B وبعد ذلك يتم تحديد جرعـــة بمقدار ٦٠٠ جـــرام من Trigonox®301 . ويتضـــمن الخليـــط الناتج محتوى أكسجين نشـــط بنسبة ٩,٤١٪ وزن ومحتـــوى أكسجين نشـــط مرجعه فوق أكسيد مثيل إثيـــل كيتـــون حلقـــي بمقدار ٢,٩٨٪ وزن . ويمر هذا التركيب باختيار وعاء الضغط : منخفض.

مثـــال ٢

تحضـــير تركيب يتضمن ٢٠,٥٪ بالـــوزن (٪ وزن) من فوق أكسيد مثيل إثيل كيتـــون cyclic methyl ethyl ketone peroxide ، و ٥٠٪ وزن من فوق أكسيد ثنائي (ثلاثي – بيوتيل) di(tert-butyl) peroxide ، و ٢٩,٥٪ وزن مـــن Isopar®M : يتم شـــحن وعاء تفاعل بمقدار ٧٥٠ جم من Trigonox®B وبعد ذلك يتـــم تحـــديد جرعة بمقدار ٧٥٠ جـــرام من Trigonox®301 . ويتضـــمن الخليط الناتج محتوى أكســـجين نشط بنسبة ٩,١٤٪ وزن ومحتـــوى أكسجين نشـــط مرجعه فوق أكسيد مثيل إثيل كيتـــون حلقي بمقدار ٣,٧٣٪ وزن . ويمر هذا التركيب باختيـــار وعـــاء الضـــغط : منخفض.

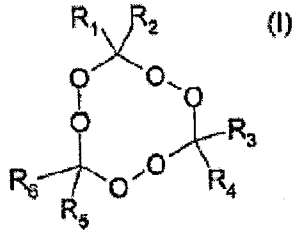
أمثلة مقارنة

أوضح فوق أكسيد مثيل إثيل الكيتـــون الحلقي cyclic methyl ethyl ketone peroxide تكـــون بللـــورات عند صياغة مع Isopar®M فقط بحيث أن الناتـــج يتضمن محتـــوى أكسجين نشـــط بنسبة ٣,٥٪ أو أكثـــر.

عناصر الحماية

١ ١- تركيب بيروكسيد كيتون (ketone peroxide) حلقي يشتمل على:

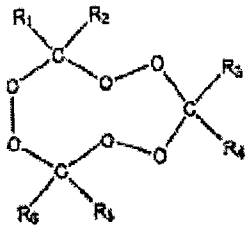
٢ واحد أو أكثر من بيروكسيدات الكيتون الحلقي من الصيغة (١)

٣ 

٤ حيث تختار R_1- R_6 بشكل مستقل من المجموعة المكونة من هيدروجين (hydrogen) و
٥ C_{1-20} ألكيل (C_{1-20} alkly) مستقيم أو متفرع و C_{3-20} ألكيل حلقي و C_{6-20} أريل (C_{6-20} aryl) و
٦ C_{7-20} ارالكيل (C_{7-20} aralkyl) و C_{7-20} الكاريل (C_{7-20} alkaryl) وكل من R_1- R_6 يمكن استبداله
٧ بواحد أو أكثر من المجموعة المكونة هيدروكسي (hydroxyl) و C_{1-20} ألكوكسي
٨ (C_{1-20} alkoxy) و C_{1-20} ألكيل و C_{6-20} أريلوكسي (C_{6-20} aryloxy) وهالوجين (halogen) واستر
٩ (ester) وكربوكسي (carboxy) ونيتريل (nitrile) وأميدو (amido) وحيث يمكن أن تكون كل
١٠ مجموعة من R_1 مع R_2 و R_3 مع R_4 و R_5 مع R_6 مع الكربون المتصلة به مركب حلقي
١١ مشابه؛ و

١٢ واحد أو أكثر من بيروكسيد ثاني ألكيل (dialkyl peroxides) وفقاً للصيغة R_7-O-O-R_8 ، حيث
١٣ R_7 و R_8 يختار بشكل مستقل من المجموعة المكونة من ألكيل C_{4-20} alkyl غير مستبدل متفرع
١٤ أو مستقيم و ألكيل حلقي C_{3-20} cyclalkyl و أريل C_{6-20} aryl و ارالكيل C_{7-20} aralkyl و
١٥ الكاريل C_{7-20} alkaryl.

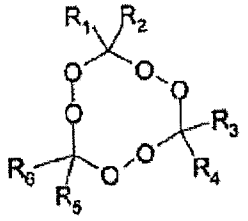
١٦ على شرط أن تركيب بيروكسيد كيتون الحلقي cyclic ketone peroxide ليس وقود يحتوي على
١٧ ٠,٠٠١-١٠ وزن بالمائة من بيروكسيد كتيون حلقي cyclic ketone peroxides أو أكثر يختار
١٨ من مجموعة البيروكسيدات peroxides التي تمثلها الصيغة



١٩

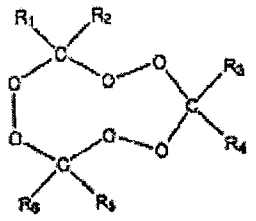
٢٠ حيث R_1 ، و R_3 ، و R_5 تختار بشكل مستقل من المجموعة التي تتكون من هيدروجين
٢١ hydrogen و ألكيل C_{1-20} alkyl و ألكيل حلقي C_{3-20} cycloalkyl و أريل C_{6-20} aryl والكاريل
٢٢ C_{7-20} aralkyl ، هذه المجموعة التي تشتمل على جزيئات ألكيل alkyl متفرع أو مستقيم و R_2 ،
٢٣ و R_4 ، و R_6 تختار بشكل مستقل من المجموعة التي تتكون من هيدروجين hydrogen و
٢٤ ألكيل C_{2-20} alkyl و ألكيل حلقي C_{3-20} cycloalkyl و أريل C_{6-20} aryl و ارالكيل C_{7-20} aralkyl
٢٥ و C_{7-20} ، هذه المجموعات التي تشتمل على جزيئات ألكيل حلقي cycloalkyl أو مستقيم وكل
٢٦ من R_1-R_6 يمكن استبداله بواحد أو أكثر من المجموعة التي تتكون من ألكيل alkyl متفرع أو
٢٧ مستقيم أو هيدروكسي (hydroxyl) أو ألكوكسي alkoxy أو اريلوكسي aryloxy أو استر ester
٢٨ أو كربوكسي (carboxy) أو نيتريل nitrile أو أميدو amido أو ثاني – ربعي – بيوتيل
٢٩ بيروكسيد (di-tert-butyl peroxide) على شرط أن البيروكسيد peroxides المذكور يكون حتى
٣٠ ٣٥٪ على الأقل من وزن كل بيروكسيد الكيتون الحلقي cyclic ketone peroxides في الوقود.

١ ٢- تركيب بيروكسيد كيتون (ketone peroxide) حلقي يشتمل على:
٢ واحد أو أكثر من بيروكسيدات الكيتون الحلقي cyclic ketone peroxides من الصيغة (١)

٣  (I)

٤ حيث تختار R_1- R_6 بشكل مستقل من المجموعة المكونة من هيدروجين (hydrogen) و
٥ ألكيل C_{1-20} alkyl (C_{1-20} alkly) مستقيم أو متفرع و ألكيل حلقي C_{3-20} cycloalkyl و أريل aryl

٦ C_{6-20} (C_{6-20} aryl) و C_{7-20} ارالكيل (C_{7-20} aralkyl) و C_{7-20} الكـــاريل (C_{7-20} alkaryl) وكل من
٧ R_1 -R_6 يمكن اســتبداله بواحد أو أكثر من المجموعة المكونة هيدروكسي (hydroxyl) و C_{1-20}
٨ ألكوكـــسي (C_{1-20} alkoxy) و C_{1-20} ألكيـــل و C_{6-20} أريلوكـــسي(C_{6-20} aryloxy) وهـــالوجين
٩ (halogen) واستر (ester) وكربوكسي (carboxy) ونيتريل (nitrile) وأميدو (amido) واحـــد أو
١٠ أكثر من بيروكسيد ثاني ألكيل (dialkyl peroxides) وفقاً للصيغة R_7-O-O-R_8 ، حيث R_7 و R_8
١١ يختار بشكل مستقل من المجموعة المكونة من C_{4-20} alkyl ألكيل غير مستبدل متفرع أو مستقيم
١٢ و ألكيل حلقـــــي C_{3-20} cycloalkyl و أريـــل C_{6-20} aryl و ارالكيـــل C_{7-20} aralkyl و C_{7-20}
١٣ الكاريل . على شرط أن تركيب بيروكسيد كيتون الحلقي ليس وقود يحتوي علـــى ٠,٠٠١-١٠
١٤ وزن بالمائة من بيروكسيد كتيون حلقي أو أكثر يختار من مجموعة البيروكسيدات التي تمثلهـــا
١٥ الصيغة

١٦ 

١ ٣- تركيب وفقاً للعنصرين (١ أو ٢) يشتمل كذلك على مكونات رغو Phlegmatiser (مخفف).

١ ٤- تركيب وفقاً لأي من العناصر ١-٣ حيث يكون محتـــوي الأوكـــسجين (oxygen) النـــشط
٢ المنسوب لبيروكسيد الكيتون الحلقي cyclic ketone peroxides تحت ٦ وزن٪ حـــسب الـــوزن
٣ الكلي لتركيب بيروكسيد الكيتون الحلقي cyclic ketone peroxides.

١ ٥- تركيب وفقاً لأي من العناصر ١-٤ حيث تختـــــار بيروكســـــيد الكيتـــون الحلقـــــي
٢ cyclic ketone peroxides من المجموعة المكونة من بيروكسيد كيتون حلقـــــي مـــشتق مـــن
٣ أسيتون (acetone) ومثيل إيثيل كيتـــــــون (methyl ethyl ketone) ومثيـــل بروبيـــل كيتـــون
٤ (methyl prpyl keton) ومثيل أيزو بروبيل كيتون (methyl isopropyl ketone) ومثيل بيوتيـــل
٥ كيتون (methyl butyl ketone) ومثيل أيزو بيوتيل كيتون (methyl isobutyl ketone) أو مثيـــل

أميل كيتون (methyl amyl ketone) ومثيل أيزو أميل كيتون (methyl isoamyl ketone) وهكسانون حلقي (cyclohexanone) وخلائط منها.

٦- تركيب وفقاً لأي من العناصر ١-٥ ، حيث R_7 ، و R_8 من بيروكسيد ثاني ألكيل (dialkyl peroxide) وفقاً للصيغة (II) R_7-O-O-R_8 يختار بشكل مستقل من المجموعة التي تتكون من جزيئات ألكيل C_{4-12} alkyl مشابهة.

٧- تركيب وفقاً لأي من العناصر ١-٦ ، حيث على الأقل واحد من R_7 ، و R_8 من بيروكسيد ثاني ألكيل dialkyl peroxide وفقاً للصيغة (II) R_7-O-O-R_8 يختار من المجموعة المكونة من جزيئات ألكيل C_{4-12} alkyl متفرع ويفضل كلا من R_7 ، و R_8 من بيروكسيد ثاني ألكيل dialkyl peroxide وفقاً للصيغة (II) R_7-O-O-R_8 يختار من المجموعة المكونة من جزيئات ألكيل C_{4-12} alkyl متفرع.

٨- تركيب وفقاً لأي من العناصر ١-٧ ، حيث يكون بيروكسيد ثاني ألكيل dialkyl peroxide وفقاً للصيغة (II) R_7-O-O-R_8 هو ثاني (ربعي – بيوتيل) بيروكسيد di(tert-butyl) peroxide أو ثاني (ربعي – أميل) بيروكسيد di(tert-amyl) peroxide.

٩- تركيب وفقاً لأي من العناصر ٣-٨ ، حيث مكون الرغو Phlegmatiser هو Isopar® M أو Soltrol ® 170.

١٠- تركيب بيروكسيد كيتون حلقي يختار من المجموعة المكونة من:

أ- بيروكسيد كيتون حلقي cyclic ketone peroxides أو أكثر يختار من مجموعة بيروكسيد كيتون حلقي مشتق من بنتانون حلقي (cyclopentanone) وهكسانون حلقي (cyclohexanone) و٢- مثيل هكسانون حلقي 2- methyl cyclohexanone و٣،٣،٥- ثالث مثيل هكسانون حلقي 5,3,3-rtimethyl cyclohexanone؛ و

ب- بيروكسيد ثاني ألكيل dialkyl واحد أو أكثر وفقاً للصيغة (II) R_7-O-O-R_8

بشكل مستقل من مجموعة C_{4-20} ألكيل متفرع أو مستقيم غير مستبدل أو ألكيل حلقي C_{3-20} cycloalkyl أو أريل C_{8-20} aryl أو ارالكيل C_{7-20} aralkyl و الكاريل C_{7-20} alkaryl.

١١- استخدام تركيب وفقاً لعنصر الحماية رقم (١) ، في عملية بلمرة polymerization أو تحوير بوليمر (مشترك).

١٢- الاستخدام وفقاً للعنصر (١١) ، حيث تتم العملية عند ضغط عالي أو متزايد.