



مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

[11] رقم البراءة: ٣١٦٧

[45] تاريخ المنح: ١٤٣٤/١١/٠٢ هـ

الموافق: ٢٠١٣/٠٩/٠٨ م

[19] المملكة العربية السعودية SA

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[12] براءة اختراع

[30] بيانات الأسبقية: EP ٠٨١٥٩٨١٩,٥ ٢٠٠٨/٠٧/٠٧ م [51] التصنيف الدولي (IPC⁸): C08F 02/00 ,C08F 4/28 [56] المراجع: WO ٠٢٠٥١٨٠٢ ٢٠٠٢/٠٧/٠٤ م WO ٢٠٠٨٠٢٠٠٠ ٢٠٠٨/٠٢/٢١ م اسم الفاحص: خالد بن أحمد الحازمي	[72] اسم المخترع: وانديرس، بيتروس باولوس، لوك، جوهانيس هارمانوس جيراردوس [73] مالك البراءة: اكزو نوبيل ان. في . عنوانه: فيليبرويغ ٧٦ ، ان ال - ٦٨٢٤ بي ام ارتهيم ، هولندا جنسيته: هولندية [74] الوكيل: شركة الهدف لخدمات العلامات المحدودة [21] رقم الطلب: ١٠٩٣٠٠٤٢٧ [22] تاريخ الإيداع: ١٤٣٠/٠٧/٠٨ هـ الموافق: ٢٠٠٩/٠٧/٠١ م
---	---

[54] اسم الاختراع: صيغة معبأة تشتمل على مركب معرض

للتفكك الطارد للحرارة

Packaged formulation comprising
a compound liable to exothermic
decomposition

[57] الملخص: صيغة معبأة تشتمل على مركب معرض

للتفكك الطارد للحرارة exothermic

decomposition واختيارياً واحد أو أكثر من عوامل

التخفيف العضوية organic diluents ، بحيث تكون

الصيغة المذكورة معبأة في حاوية لها حجم يبلغ على

الأقل ٢٥٠ لتراً مزودة ب فتحة تهوية لإطلاق الغازات

release gases ومصنوعة من مادة لدنة حرارية لها

درجة حرارة ترقيق thermoplastic material

having a Vicat B ليست أعلى من (أ) درجة حرارة

الانفلات الحراري للمركب معرض للتفكك الطارد

للحرارة exothermic decomposition إذا كانت

الصيغة لا تحتوي على أي مخفف، أو (ب) درجة حرارة

الغليان boiling temperature تبلغ على الأقل ٥٠٪

بالوزن إجمالي وزن مخفف إذا كانت الصيغة لا تحتوي

على مخفف عضوي organic diluent.

صيغة معبأة تشتمل على مركب معرض للتفكك الطارد للحرارة

**Packaged formulation comprising a compound liable
to exothermic decomposition**

الوصف الكامل

خلفيه الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بـ (١) صيغة معبأة تشتمل على مركب معرض للتفكك طارد للحرارة exothermic decomposition، (٢) تخزين storage و/أو نقل الصيغة المذكورة transport said formulation، و(٣) طرق لإنتاج وتعديل بوليمرات polymers باستخدام الصيغة المعبأة المذكورة .using said packaged formulation ٥

المركبات المعرضة للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition، مثل مركبات فوق الأكسيد العضوي organic peroxides، يمكن أن تتحلل فوق درجة حرارة حرجية معينة لإنتاج غاز produce gas وحرارة. تعزز الحرارة المنتجة المزيد من التفكك. وبعد تخزين storage ونقل هذه المركبات مزعج على نحو خاص من حيث أن تراكم غازات decomposition gases الانحلال في حاوية النقل أو التخزين يمكن أن يسبب انفجارات شديدة، وخطرة، وتهشيم الحاوية container التي تحمل فوق الأكسيد peroxide. ونظرا لمعرفة هذه المشكلة، تنظم قوانين ومقاييس السلامة الدولية نقل وتخزين storage هذه المركبات. ١٠

وكلما كانت الحاوية container أكبر، كلما كانت نسبة سطحها إلى حجمها أقل، وكلما كانت صعوبة نقل الحرارة إلى الأجزاء المحيطة في حالة التفكك الحراري. ومن ثم، يزيد تخزين ونقل مركبات فوق الأكسيد peroxide والمركبات الأخرى المعرضة للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition يصبح أكثر خطورة عندما يزيد حجم الحاوية container. ١٥

لتحسين سلامة النقل transport والتخزين storage، يتم بصفة عامة تخزين storage ونقل مركبات فوق الأكسيد العضوية organic peroxides في حاويات containers تحتوي على فوق الأكسيد peroxide المخفف بواحد أو أكثر من السوائل، على سبيل المثال في صورة معلق، مستحلب emulsion، أو محلول. بصفة عامة يتم اعتبار مستحلبات emulsions أو معلقات فوق الأكسيد peroxide المائية صيغة آمنة، لأنه يتم تنشيت فوق الأكسيد peroxide في طور الماء، مما يعد مناسباً تماماً لإزالة الحرارة من جزيئات فوق الأكسيد المتفككة decomposing peroxide molecules، على سبيل المثال بالحمل الحراري convection و/أو التبخير evaporation. إلا أنه يتم اعتبار صيغ فوق الأكسيد peroxide التي تحتوي على عوامل التخفيف العضوية organic diluents، على أي حال، أكثر خطورة.

١٠ وتصنع الحاويات containers الخاصة بتخزين storage و/أو نقل transport أحجام كبيرة من خلائط فوق الأكسيد غير المائي non-aqueous peroxide mixtures من صلب يمكنه تحمل قيم الضغط المحدثة عند الانفجار. وتم اعتبار الصهاريج البلاستيك التقليدية Conventional plastic tanks مناسبة لمثل هذه الخلائط بسبب سهولة تشظيها easy fragmentation.

١٥ على نحو يثير الاندهاش، تبين الآن أنه يمكن استخدام حاويات بلاستيك volume plastic containers ذات حجم كبير للتخزين storage والنقل الآمن لخلائط فوق الأكسيد غير المائي non-aqueous peroxide mixtures، طالما أن الحاوية container بها فتحة تهوية لإطلاق الغازات release gases وتكون مصنوعة من مادة لدنة حرارية لها درجة حرارة ترقيق thermoplastic material having a Vicat B softening temperature ليست أعلى من درجة حرارة الغليان boiling temperature للمخفف أو، في حالة عدم وجود مخفف، درجة حرارة الانفلات الحراري ٢٠ لفوق الأكسيد العضوي organic peroxides.

تبين الآن أنه في مثل هذه الحاويات containers، في حالة ارتفاع درجة الحرارة داخل الحاوية نتيجة للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition، يمكن أن يرق حجم (أجزاء من)

الجدران للحاوية container ويقل في المقاومة قبل أن يصبح تراكم الغازات خطر للغاية gases collapse becomes dangerously high. يترتب على هذا الترقق في الحاوية container أن تنهار thereby releasing gas و/أو يتمزق واحد أو أكثر جدران الحاوية container، وبالتالي تطلق الغاز without fragmentation أو التمزق الانفجاري للحاوية explosive rupture of the container.

الوصف العام للاختراع

لذلك الاختراع الحالي يتعلق بصيغة معبأة تشتمل على مركب معرض للتفكك الطارد للحرارة واختيارياً واحد أو أكثر من عوامل التخفيف العضوية organic diluents، بحيث تكون الصيغة المذكورة معبأة في حاوية لها حجم يبلغ على الأقل ٢٥٠ لتراً مزودة بفتحة تهوية لإطلاق الغازات release gases ومصنوعة من مادة لدنة حرارية لها درجة حرارة ترقيق thermoplastic material having a Vicat B ليست أعلى من (أ) درجة حرارة الانفلات الحراري للمركب معرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition إذا كانت الصيغة لا تحتوي على أي مخفف، أو (ب) درجة حرارة الغليان boiling temperature تبلغ على الأقل ٥٠٪ بالوزن إجمالي وزن مخفف إذا كانت الصيغة لا تحتوي على مخفف عضوي contain organic diluent.

لذلك، هذا الاختراع يغطي اثنين من النماذج الرئيسية. في النموذج الأول الرئيسي، تضم الصيغة على الأقل مركب واحد معرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition وغير مخفف. أي: غير مخفف عضوي organic diluent ولكن أيضا ليس مائي مخفف، حيث يعرف "غير مخفف" بأنه أقل من ١٪ بالوزن، ويفضل أقل من ٠,٥٪ بالوزن من المخفف. في هذا النموذج، فمن الضروري ألا تكون درجة حرارة ترقيق VICAT B للمادة حرارية التلدن softening temperature أعلى من درجة حرارة الانفلات الحراري للمركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition. يتم تعريف درجة حرارة الانفلات الحراري هذه بأنها درجة حرارة التحلل بالتسارع الذاتي (SADT)، بالإضافة إلى ٤٠ درجة مئوية. و SADT هي أدنى درجة

حرارة يمكن أن يحدث عندها التحلل الذاتي التسارع مع المادة المعلبة ويقاس وفقاً لاختبار UN H.4. في الممارسة العملية، لا يبدأ الانفلات الحراري قبل أن تكون درجة الحرارة أكثر من ٤٠ درجة مئوية أعلى من SADT. هذا هو السبب الذي يعود إليه في هذه المواصفات تعريف درجة حرارة الانفلات الحراري بأنها SADT +40 درجة مئوية.

٥ الوصف التفصيلي

يفضل أن تكون درجة حرارة ترقيق VICAT B softening temperature للمادة حرارية التلدن softening temperature على الأقل ٠ درجة مئوية، يفضل أكثر على الأقل ١٠ درجة مئوية، يفضل أيضاً أكثر على الأقل ٢٠ درجة مئوية، والأفضل على الأقل ٣٠ درجة مئوية تحت درجة حرارة الانفلات الحراري للمركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition.

١٠ في النموذج الرئيسي الثاني، تحتوي الصيغة على مخفف عضوي organic diluent. في هذا النموذج، لا تكون درجة حرارة ترقيق VICAT B softening temperature للمادة حرارية التلدن softening temperature أعلى من درجة حرارة الغليان boiling temperature التي تبلغ على الأقل ٥٠٪ بالوزن إجمالي وزن مخفف.

إذا تم استخدام مخفف نقي، تُعرف درجة حرارة الغليان بأنها نقطة الغليان لهذا المخفف عند ضغط عادي normal pressure. ١٥

إذا كان المخفف يتكون من خليط mixture من مركبات السائلة liquid لها مدى غليان عند ضغط عادي normal pressure، يتم تعريف درجة حرارة الغليان بأنها أقل حد لمدى الغليان boiling range للخليط المذكور عند ضغط عادي normal pressure.

٢٠ إذا كان المخفف يتكون من خليط من المركبات السائلة صامد للغليان، تُعرف درجة حرارة الغليان boiling temperature بأنها نقطة الغليان من حالة الأيزوتروب azeotrope عند ضغط عادي normal pressure.

إذا كان خليط mixture من المركبات السائلة liquid يشكل المخفف الذي له نقاط غليان فردية أو درجات غليان عند ضغط عادي normal pressure، فإن هذا الخليط يكون له أكثر من درجة ح، حرارة غليان واحدة. في هذه الحالة، على الأقل ٥٠٪ بالوزن، يفضل على الأقل ٦٠٪ بالوزن، يفضل أكثر على الأقل ٧٠٪ بالوزن، يفضل أكثر على الأقل أيضاً ٨٠٪ بالوزن، والأفضل على الأقل ٩٠٪ بالوزن من إجمالي وزن المخفف الموجود في الصيغة يجب أن يكون له درجة الحرارة غليان تساوي على الأقل، ولكن يفضل أن تكون أعلى من درجة حرارة ترقيق

softening temperature للمادة حرارية التلدن softening temperature.

الفرق في درجة الحرارة بين درجة حرارة الترقيق softening temperature للمادة حرارية التلدن softening temperature ودرجة حرارة الغليان boiling temperature للمخفف - في حالة وجود خليط mixture من عوامل التخفيف مع أكثر من درجة حرارة غليان واحدة: فإن أدنى درجة حرارة غليان أعلى من درجة حرارة الترقيق softening temperature - تكون على الأقل. درجة مئوية، ويفضل على الأقل ٥ درجات مئوية، ويفضل أكثر ١٠-٤٠ درجة مئوية، والأفضل ٥٠-٣٠٠ درجة مئوية.

يتم قياس درجة حرارة ترقيق VICAT B softening temperature وفقاً لـ ASTM D1525-00.

يفضل أن يكون لجدران الحاوية container متوسط سمك في حدود ٠,٥-٥,٠ مم، ويفضل أكثر ٠,٥-٣,٥ مم، والأفضل ٠,٥-٢,٥ مم. مثل هذه الجدران الرقيقة نسبياً تسمح بترقيق سريع نسبياً للجدران عندما ترتفع درجة حرارة الصيغة أعلى من درجة حرارة الترقيق softening temperature.

يفضل أن يتراوح ضغط الانفجار للحاوية بين container is preferably between ٠,٥ و ٤,٠ بار، ويفضل أكثر بين ٠,٥ و ٣,٠ بار، والأفضل بين ٠,٥ و ٢,٠ بار. يتم تحديد ضغط

الانفجار هذا عن طريق ملء الحاوية container بالماء ورفع ضغط المياه حتى تنفجر الحاوية

container bursts.

- تتمثل أمثلة المادة اللدنة الحرارية thermoplastic materials - اعتماداً على درجة حرارة غليان المخفف ودرجة حرارة الانفلات الحراري للمركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition - التي قد تكون مناسبة لتشكل الحاوية container، البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) High Density Polyethylene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ٧٠ درجة مئوية)، مادة البولي بروبيلين Polypropylene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٩٠ درجة مئوية)، بولي كلوريد الفينيل Poly Vinyl Chloride ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٨٥ درجة مئوية)، البولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE) Low Density Polyethylene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٥٥ درجة مئوية)، البولي إيثيلين الخطي منخفض الكثافة (LLDPE) Linear Low Density Polyethylene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٧٥ درجة مئوية)، الستايرين أكريلونيتريل Styrene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ١٠٠ درجة مئوية)، أكريلونيتريل البيوتاديين الستايرين (ABS) Acrylonitril Butadiene Styrene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ١٠٠ درجة مئوية)، الميثاكريليت الميثيل بولي (PMMA) Poly Methyl Methacrylate ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ١٠٠ درجة مئوية)، بولي ستايرين (PS) Poly Styrene ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ٩٥ درجة مئوية)، أكريلونيتريل الستايرين أكريليت (ASA) Acrylonitril Styrene Acrylate ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٩٥ درجة مئوية)، النشا بالحرارة بوليمر Thermoplastic Starch ؛ VICAT B (TPS) Polymer درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٨٥ درجة مئوية)، السليلوز خلات الزبدات (CAB) Cellulose Acetate Butyrate ؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: تقريباً ٦٥ درجة مئوية)، خلات السليلوز Cellulose Acetate

(CA؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ٧٠ درجة مئوية)؛ البيوتادايين (PB؛ VICAT B درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ٨٥ درجة مئوية). المادة حرارية التلدن thermoplastic material قد تتكون أيضا من بوليمر polymer مشترك أو تربوليمر terpolymer من اثنين أو أكثر من المواد حرارية التلدن المذكورة أعلاه
 ٥ .above-mentioned thermoplastic materials

المادة اللدنة حرارياً المفضلة preferred thermoplastic material هي HDPE. تتمثل أمثلة عوامل التخفيف العضوية organic diluents، اعتمادا على المادة حرارية التلدن thermoplastic material، قد تكون مناسبة للاستخدام في الصيغة هي الهيدروكربونات الأليفاتية aliphatic hydrocarbons، والهيدروكربونات العطرية aromatic hydrocarbons، والهيدروكربونات الأوكسيجين oxygenated hydrocarbons، مثل الاثير ethers، ايبوكسيدات epoxides، واسترات ١٠ .esters

تتمثل أمثلة عوامل التخفيف المفضلة preferred diluents في أيزودوديكان isododecane (مدى الغليان boiling range: ١٧٥-١٩٥ درجة مئوية)، والزيوت المعدنية mineral oils (تغلي عموماً أعلى generally boil above من ٢٠٠ درجة مئوية)، وزيوت N-برافيني n-paraffinic oils (تغلي عموماً فوق generally boil above ١١٠ درجة مئوية)، وروح المواد المعدنية عديمة الرائحة odorless mineral spirit (تغلي عموماً فوق generally boil above ١١٠ درجة مئوية)، والزيوت البارافينية iso-paraffinic oils (تغلي عموماً فوق generally boil above ١١٠ درجة مئوية)، والزيوت البيضاء white oils (تغلي عموماً أعلى generally boil above من ٢٠٠ درجة مئوية)، التولوين toluene (نقطة الغليان عموماً generally boiling point: ١١٠ درجة مئوية) وبنزين الإيثيل ethyl benzene (نقطة الغليان boiling point: ١٣٦ درجة مئوية)، الزيلين xylene (مدى الغليان boiling range: ١٣٨-١٤٤ درجة مئوية)، بنزين الأيزوبروبيل isopropyl benzene (مدى الغليان boiling range: ١٥٢-

- ١٥٤ (درجة مئوية) بنزين داي أيزو بروبييل diisopropyl benzene (مدى الغليان boiling range: ٢٠٣-٢١٠ درجة مئوية)، والكيروسين kerosene (مدى الغليان boiling range: ١٧٥-٣٢٥ درجة مئوية)، فثالات phthalates، ديزل الوقود diesel fuel، (تغلي عموماً فوق generally boil above ٢٣٠ درجة مئوية) والأديبات adipates (تغلي عموماً فوق generally boil above ٢٣٠ درجة مئوية)، اثير ethers مع نقطة الغليان فوق boiling point above ١١٠ درجة مئوية،
- ٥ ايبوكسيدات epoxides، مثل زيت فول الصويا soybean oil المعالج بفوق الأكسيد peroxide (يغلي فوق ٢٠٠ درجة مئوية)، وكحول alcohols له نقطة الغليان فوق boiling point above ١١٠ درجة مئوية، الجليكول glycols (تغلي عموماً فوق generally boil above ١١٠ درجة مئوية)، والكيتونات ketones والألدهيدات aldehydes أو له نقطة الغليان فوق ١١٠ درجة مئوية.
- ١٠ قد يكون المخفف أيضاً خليط mixture من أي اثنين أو أكثر من المركبات المذكورة أعلاه.
- تكون أفضل عوامل التخفيف العضوية organic diluents هي أيزودوديكان boiling range والزيت المعدني mineral oil.
- المخفف العضوي organic diluent إما يذيب المركب compound liable المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition (في الحالة التي يكون فيها المركب مادة صلبة in case the compound is solid) أو يخفف المركب المذكور لتشكيل سائل متجانس homogeneous liquid (في الحالة التي يكون فيها المركب مادة سائلة case compound is liquid). بصورة بديلة، يتشكل المخفف العضوي organic diluent والمركب السائل المعرض للتفكك الطارد للحرارة، مع الماء كمخفف إضافي، مستحلب emulsion.
- يُعرف المخفف أيضاً باسم فليجماتيزر phlegmatizer.
- ٢٠ تكون التوليفات المناسبة من المادة اللدنة حرارياً والمخفف العضوي HDPE organic diluent وأيزو دوديكان isododecane و HDPE والزيت المعدني mineral oil.

تتمثل الأمثلة على المركبات المعرضة للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition في مركبات فوق الأكسيد العضوية organic peroxides وبادئات آزو-azo-initiators.

الأمثلة على بادئات آزو azo-initiators تتمثل في ٢،٢-آزودي (أيزو بيوتيرو نيتريل)، ٢،٢-آزودي (٢-ميثيل بيوتيرو نيتريل 2،2'-azodi(isobutyronitrile)، 2،2'-azodi(2-methylbutyronitrile، و ١،١-آزوبيس (١-سيكلو هكسانين نيتريل) 1،1'-azobis(cyclohexanenitrile).

يُفضل أن يكون المركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة فوق أكسيد عضوي exothermic decomposition is preferably an organic peroxide.

١٠ أي فوق أكسيد عضوي organic peroxide يمكن استخدامه في النموذج الرئيسي الثاني - أي في التركيبات المحتوية المخفف العضوي organic diluent - بما في ذلك الطاقة المائية مركبات فوق الأكسيد peroxide، كيتون مركبات فوق الأكسيد peroxide، فوق أكاسيد أحماضها، ثنائي ألكيل dialkyl مركبات فوق الأكسيد peroxide، تريوكسيبيانات peroxygen، إسترات فوق أكسيد، كربونات فوق أكسيد peroxide، داي أسيل diacyl لمركبات فوق الأكسيد peroxide، ثاني كربونات فوق الأكسيد peroxide، كيتالات فوق الأكسيد peroxides، كيتون دوري لمركبات فوق الأكسيد peroxides، مركبات فوق أكسيد peroxides مختلطة (التي تحتوي على اثنين من مختلف شقوق فوق أكسجين الحاملة peroxygen bonds per molecule في جزيء واحد)، وأخلاق من اثنين أو أكثر من مركبات فوق الأكسيد peroxide المذكورة.

٢٠ على الرغم من أن فوق الأكسيد العضوي organic peroxides يمكن أن يكون أوليجمري oligomeric أو بوليمري في الطبيعة polymeric in nature، إلا أنه يفضل أن يشكلوا واحدا أو اثنين أو ثلاثة روابط فوق أكسجين في peroxygen جزيء. أمثلة من فوق الأكسيد peroxide التي يمكن أن تكون موجودة في صيغة معبأة وفقا للنموذج الرئيسي الثاني هي: - (دي) إسترات فوق

- أكسيد (di)peroxyesters مثل ١،١،٤،٤-تترا ميثيل بيوتيل -٤،١-دي (البيروكسي-٢-ميثيل بروبانوات) 1،4،1،1-tetramethylbutyl-4-di(peroxy-2-methylpropanoate)، ثالث بيوتيل بيروكسي نيوديكانات tert-butyl peroxyneodecanoate، ثنائي الأميل بيروكسي نيوديكانيت tert-amyl peroxy-neodecanoate، ١،١،٣،٣-تترا ميثيل بيوتيل بيروكسي نيوديكانات 3،1،1-3-tetramethylbutyl peroxyneodecanoate، ١،١-ثنائي ميثيل -٣-هيدروكسي بيوتيل- ١-بيروكسي نيوديكانات 1،1-dimethyl-3-hydroxybutyl-1-peroxyneodecanoate، كوميل بيروكسي نيوديكانات cumyl peroxyneodecanoate، ثالث بيوتيل نيوهبتانات tert-butylperoxy neoheptanoate، ثالث أميل بيروكسي نيوهبتانات tert-amylperoxy neoheptanoate، ١،١،٣،٣-ميثيل بيوتيل -١-البيروكسي نيوهبتانات 3،1،1-3-tetramethyl butyl-1-peroxy neoheptanoate، ١،١-ثنائي ميثيل -٣-هيدروكسي بيوتيل -١-البيروكسي نيوهبتانات 1،1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy neoheptanoate، ثنائي بيوتيل داي إيثيل أسيتات tert-butylperoxy diethylacetate، داي إيثيل أسيتات ثنائي أميل بيروكسي tert-amylperoxy diethylacetate، ١،١،٣،٣-ميثيل بيوتيل -١-البيروكسي داي إيثيل أسيتات 3،1،1-3-tetramethyl butyl-1-peroxy diethylacetate، ١،١-ثنائي ميثيل -٣-هيدروكسي بيوتيل -١-البيروكسي داي إيثيل أسيتات، 1،1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy diethylacetate، كوميل بيروكسي نيوهبتانات cumyl peroxyneoheptanoate، ثالث بيوتيل بيغالات tert-butylperoxy pivalate، ثالث أميل بيروكسي بيغالات tert-amylperoxy pivalate، ١،١،٣،٣-ميثيل بيوتيل -١-البيروكسي بيغالات 3،1،1-3-tetramethyl butyl-1-peroxy pivalate، ١،١-ثنائي ميثيل -٣-هيدروكسي بيوتيل -١-البيروكسي بيغالات 1،1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy pivalate، ثنائي بيوتيل ٢-إيثيل هكسانوات tert-butylperoxy 2-ethylhexanoate، تترا أميل البيروكسي -٢-إيثيل هكسانوات tert-amyl peroxy 2-ethylhexanoate، ١،١،٣،٣-تترا ميثيل بيوتيل -١-٢-البيروكسي إيثيل هكسانوات

- ۱، ۲، ۳-ethylhexanoate 3-tetramethylbutyl-1-peroxy، ۱، ۱-ثنائي ميثيل-۳-هيدروكسي بيوتيل-۱-البيروكسي ايتيل هكسانوات 1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy، 1، ۱، ۲-tert-butylperoxy benzoate، ثالثي بيوتيل بنزوات، ثالث اميل بيروكسي بنزوات tert-amylperoxy benzoate، ۱، ۱، ۳-تترا ميثيل بيوتيل -۱-البيروكسي بنزوات 3，1،1-3，tetramethylbutyl-1-peroxy benzoate، ۱، ۱-ثنائي ميثيل-۳-هيدروكسي بيوتيل-۱-البيروكسي بنزوات 1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy benzoate، ثالث بيوتيل ۵، ۳، ۳-تري ميثيل هكسانوات 3،tert-butylperoxy 5-trimethylhexanoate، ثالث -اميل بيروكسي ۵، ۳، ۳-تري ميثيل هكسانوات 3،tert-amylperoxy 5-trimethylhexanoate، ۱، ۱، ۳-تترا ميثيل بيوتيل -۱-البيروكسي ۵، ۳، ۳-تري ميثيل هكسانوات 3،1،1-3،tert-butylperoxy 3،1،1-3،tetramethylbutyl-1-peroxy 5-trimethylhexanoate، ۱، ۱-ثنائي ميثيل-۳-هيدروكسي بيوتيل-۱-البيروكسي ۵، ۳، ۳-تري ميثيل هكسانوات 1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy، 3،tert-butylperoxy acetate، ثالثي بيوتيل اسيتات، خلات ثالث اميل بيروكسي tert-amylperoxy acetate، خلات ۱، ۱، ۳-تترا ميثيل بيوتيل -۱-البيروكسي 3،1،1-3،tert-butylperoxy acetate، خلات ۱، ۱-ثنائي ميثيل-۳-هيدروكسي بيوتيل-۱-البيروكسي 1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy acetate، ثالثي بيوتيل ايزو بيوتيرات tert-butylperoxy isobutyrate، ثالث -اميل بيروكسي ايزو بيوتيرات tert-amylperoxy isobutyrate، ۱، ۱، ۳-تترا ميثيل بيوتيل -۱-البيروكسي ايزو بيوتيرات 3،1،1-3،tert-butylperoxy isobutyrate، ۱، ۱-ثنائي ميثيل-۳-هيدروكسي بيوتيل-۱-البيروكسي ايزو بيوتيرات 1-dimethyl-3-hydroxy butyl-1-peroxy isobutyrate، و ۱، ۴ دي (ثالثي بيوتيل كربوبيروكسي) الهكسان الحلقي 4-di-(tert-butylperoxycarbo)cyclohexane، - ثنائي الكيل لمركبات فوق الاكسيد dialkylperoxides، - مثل دي ثالث بيوتيل فوق الاكسيد di-tert-butyl peroxide، دي ثالث الاميل فوق الاكسيد di-

- tert-butyl tert-amyl ثالث بيوتيل ثالث الاميل فوق الاكسيد tert-amyl peroxide
- peroxide، دي (ثالث بيوتيل ايزوبروسيل) البنزين di(tert-butylperoxy-isopropyl)
- benzene، ۲، ۵ -ثنائي ميثيل-۲، ۵ - دي (ثالث بيوتيل) الهكسان 5،5-dimethyl-2،2
- tert-butyl cumyl ثالث بيوتيل كوميل مائي فوق الاكسيد di(tert-butylperoxy)hexane
- hydroperoxide، ۲، ۵ -ثنائي ميثيل-۲، ۵-دي (ثالث بيوتيل) هكسين 3-5،5-dimethyl-2،2
- di(tert-butylperoxy)hexyne-3، داي كوميل فوق الاكسيد dicumyl peroxide، وثالث بيوتيل
- 3 ايزو برومينيل كوميل فوق الاكسيد tert-butyl 3-isopropenylcumyl peroxide، - داي اسيل
- مركبات فوق الاكسيد diacylperoxides، -، مثل داي ايزو بيوتيريل فوق الاكسيد diisobutyryl
- peroxide، دي (3،5،5-تراي ميثيل هكسانويل) فوق الاكسيد 5،di(3،5-trimethylhexanoyl)
- peroxide، داي لورويل فوق الاكسيد dilauroyl peroxide، داي اوكتانويل فوق الاكسيد
- di(4-methylbenzoyl) الاكسيد dibenzoyl peroxide، دي (4 ميثيل بنزويل) فوق الاكسيد
- peroxide، ودي (2،4-داي كلورو بنزويل) فوق الاكسيد di(2،4-dichlorobenzoyl)
- peroxide، - بيروكسيدياي كربونات peroxydicarbonates، -، مثل داي (3-ميثوكسي بيوتيل)
- بيروكسيدياي كربونات di(3-methoxybutyl) peroxydicarbonate، بيروكسيدياي كربونات داي
- ايزو برويل diisopropyl peroxydicarbonate، دي ثانية بيوتيل بيروكسيدياي كربونات di-sec-
- butyl peroxydicarbonate، داي (4-ثالثي بيوتيلسيكلو هكسيل) بيروكسيدياي كربونات di(4-tert-
- butylcyclohexyl) peroxydicarbonate، دي (2-اينثيل) بيروكسيدياي كربونات di(2-
- ethylhexyl) peroxydicarbonate، بيروكسيدياي كربونات داي سيتيل dicetyl
- peroxydicarbonate، وبيروكسيدياي كربونات داي ميريسيتيل dimyristyl peroxydicarbonate
- كربوبيروكسينات peroxydicarbonates، -، ثالث بيوتيل مثل ايزو برويلكربونات tert-
- butylperoxy isopropylcarbonate، ثالث بيوتيل 2-اينثيل كربونات tert-butylperoxy 2-

tert-amylperoxy 2- إيثيل ethylhexyl carbonate، ثالث أميل بيروكسي كربونات ٢-إيثيل
tert-butylperoxy stearyl ثالث بيوتيل وستياريلي كربونات ethylhexyl carbonate،
،carbonate

- الطاقة المائية لمركبات فوق الأكسيد hydroperoxides -، مثل أيزو بروبيلكوميل المائية فوق

الأكسيد isopropylcumyl hydroperoxide، ١،١، ٣،٣-نترا ميثيل بيوتيل المائية فوق الأكسيد ٥

cumyl 3-tetramethylbutyl hydroperoxide، ٣،١،١ كوميل المائية فوق الأكسيد

hydroperoxide، وثلاثي الأميل المائية فوق الأكسيد tert-amyl hydroperoxide-، بيروكسي

كيتالات peroxyketals -، مثل ١،١-دي (ثلاثي بيوتيل) -٣،٣،٥ -تراي ميثيل سيكلو هكسان

3،1-di(tert-butylperoxy)-5-trimethylcyclohexane، ١،١ دي (ثلاثي أميل بيروكسي) -

١٠ ٥،٣،٣ -تراي ميثيل سيكلو هكسان 3،1-di(tert-amylperoxy)-5،3،1

1،1-trimethylcyclohexane، ١،١ دي (ثلاثي أميل بيروكسي) الهكسان الحلقي 1،1-di(tert-

amylperoxy)cyclohexane، ١،١ دي (ثلاثي بيوتيل) الهكسان الحلقي 1،1-di(tert-

butylperoxy)cyclohexane، ٢،٢ دي (ثلاثي بيوتيل) البوتان 2،2-di(tert-

butylperoxy)butane، ٢،٢ دي (ثلاثي أميل بيروكسي) البوتان 2،2-di(tert-

١٥ amylperoxy)butane، بيوتيل ٤،٤ دي (ثالث بيوتيل) البيتاميتازون 4،4-di(tert-butyl-

butylperoxy)valerate، و ٢،٢ 'مكررا (٤،٤ دي (ثلاثي بيوتيل بيروكسي سيكلو هكسيل)

البروبان) 2'-bis(4،2،4-di(tert-butyl-peroxy-cyclohexyl) propane)-، دوري مركبات فوق

الأكسيد cyclic peroxides -، مثل ٣،٦،٩-ثلاثي إيثيل-٦،٩،٣-ثلاثي ميثيل-٤،٧،١-تراي

بيروكسونان 7-triperoxonane، 4،9-trimethyl-1،6،-triethyl-3،9،6،3-بنتا ميثيل

٢٠ -٢،٤،١-ترايوكسيبان 4،4-trioxepane، 2،7-pentamethyl-1،7،5،3،3-، -كيتون مركبات فوق

الأكسيد ketone peroxides -، مثل ميثيل اثيل كيتون فوق الأكسيد methyl ethyl ketone

peroxide، ٢،٤ بنتانداي أون فوق الأكسيد 4،4-pentanedione peroxide، ميثيل أيزو بيوتيل

كيتون فوق الأكسيد peroxide methylisobutyl ketone، سيكلوهكسانون فوق الأكسيد cyclohexanone peroxide، أسيتيل أسيتون فوق الأكسيد acetylacetone peroxide، وداي (١-هيدروكسي سيكلوهكسيل) فوق الأكسيد di(1-hydroxycyclohexyl) peroxide.

أمثلة فوق الأكسيد peroxide التي يمكن أن تكون موجودة في صيغة معبأة وفقاً للنموذج الرئيسي الأولى، أي في الصيغ التي لا تحتوي على مخفف، هي داي ثالث الأميل فوق الأكسيد di-tert-amyl peroxide، ثالث بيوتيل كوميل المائية فوق الأكسيد tert-butyl cumyl hydroperoxide، وداي ثالث بيوتيل فوق الأكسيد di-tert-butyl peroxide.

في صيغة معبأة وفقاً للاختراع الحالي يفضل أن يحتوي المركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition على كمية تتراوح من ١٠-١٠٠٪ بالوزن، يفضل أكثر من ١٠ إلى ٩٥٪ بالوزن، حتى يفضل أكثر من ٢٠ إلى ٨٠٪ بالوزن، والأفضل ٣٠-٧٠٪ بالوزن. المخفف العضوي organic diluent هو يفضل الحالي بكمية تتراوح من ٠ إلى ٩٠٪ بالوزن، يفضل أكثر ٥ إلى ٩٠٪ بالوزن، أكثر حتى ٢٠ إلى ٨٠٪ بالوزن، والأفضل ٣٠ إلى ٧٠٪ بالوزن.

- إذا كان ذلك مطلوباً، قد تحتوي الصيغة علاوة على ذلك على مكونات أخرى، مثل عوامل التعليق suspending أو الاستحلاب emulsifying، على سبيل المثال كحول بولي فينيل polyvinylalcohol. يجب ملاحظة أن الصيغة قد تشمل أيضاً على الماء بالإضافة إلى المخفف العضوي organic diluent والمركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition - وبالتالي تشكل مستحلب emulsion - لكن من المفضل أن تكون الصيغة غير مائية preferably non-aqueous.

٢٠ يكون للحاوية container حجم يبلغ على الأقل ٢٥٠ لتراً، يُفضل على الأقل ٦٠٠ لتراً، يُفضل أكثر على الأقل ٨٠٠ لتراً، والأفضل على الأقل حوالي ١,٠٠٠ لتراً. يُفضل ألا يكون ليس حجم الحاوية container أكثر من ٢٠,٠٠٠ لتراً، يُفضل أكثر ليس أكثر من ١٠,٠٠٠ لتراً.

يجب أن تشمل الحاوية container على فتحة تهوية لإطلاق الغازات release gases المتكونة في الحاوية container. يعتمد الحجم المطلوب لهذه الفتحة (فتحة التهوية the vent area) على، على سبيل المثال، حجم الحاوية container ونوع تركيز المركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition الموجود في الحاوية. قد تشمل هذه الفتحة على شكل من أشكال الغشاء form membrane، وسيلة تهوية breather، صمام تحرير الضغط، pressure release

valve أو أي شكل آخر يتيح تحرير الغازات من الحاوية gases form the container.

في نموذج مفضل، يتم تكوين الحاوية على النحو المبين في WO / 2008 020000، أي: لها فتحة صنبور spout opening، فتحة على طول فتحة صنبور spout opening، وغطاء تنفيس تضم لوحة الجسم لتغطية فتحة صنبور، الجسم لوحة جود فتحة التهوية وبعد أن رتبت على طول محيطه شفة مع سطح الطرفية الداخلية قدمت مع إبريم الوسائل للتعاون مع وسائل المقابلة إبريم على السطح الخارجي للفتحة، حيث فتحة التهوية تغطيها الغاز نفاذية مرشح gas permeable filter، يتميز في أن نفاذية الغاز المرشح هو ورقة ثابتة بين وسائل الربط من الرقبة وشفة.

هذه الورقة يمكن على سبيل المثال أن تكون من مادة رقائق بلاستيك plastic material. يمكن أن يكون سمك الرقاقة على سبيل المثال بين حوالي ٥ ميكرو متر وحوالي ٠,٥ مم، على سبيل المثال بين حوالي ١٠ ميكرو متر وحوالي ٠,١ مم. لجعل الرقاقة قابلة للاختراق للغاز sheet permeable for gas، يمكن أن تكون الرقاقة مثقبة perforated. و يمكن أن يبلغ قطر المسام من الثقوب على سبيل المثال بين حوالي ١٠ ميكرو متر وحوالي ٢ مم، على سبيل المثال، بين حوالي ٠,١ مم وحوالي ١,٥ مم.

يمكن أن يكون غطاء التهوية CAN venting cover على سبيل المثال غطاء لولبي screw cap. لهذا الغرض، يمكن أن تشكل وسائل الربط المذكورة من قبل اللولب الخارجي الموضوع على السطح الخارجي للفتحة لفتحة صنبور spout opening والمقابلة للولب الداخلي الموضوع على شفة غطاء التهوية venting cover.

اختيارياً، فتحة التهوية في غطاء التهوية وتقدم مع غطاء الفتح. لهذا الغرض، فتحة التهوية يمكن أن تكون محاطة رقبة المناسب عن كنب إلى شفة الطرفية للسقف المفتوح، هي لمحة الجانبين حيث تواجه بعضها بعضاً من الرقبة والشفة لتشكيل المفاجئة نشره مشتركة. ويمكن أن يشمل هذا التتميط الخرز التعاون متبادل وتجاويف كما يشيع استخدامها في مجال التكنولوجيا المشتركة مبكرة. وهذا يسمح بتسبب المشترك المفاجئة في مثل هذه الطريقة أنها سوف انصرف ٥ في الضغط الزائد محددة سلفاً معينة، على سبيل المثال، ضغط في مدى ٠،٥-٠،١ بار أو أعلى، من خلال تحديد المواد مع مرونة مناسبة وتحقيق الاستفادة المثلى من أبعاد الخرز والفواصل beads and the recesses.

- ١٠ يمكن للغطاء تنفيس venting cover على سبيل المثال له قطر يبلغ ١٠-٣٠ سم، على سبيل المثال، حوالي ١٥ سم. يمكن للغطاء الفتح على سبيل المثال له قطر يبلغ حوالي ٥-١٢ سم، على سبيل المثال حوالي ٧ سم. ومع ذلك، أبعاد أخرى للغطاء التهوية venting cover و / أو الغطاء البوب حالا pop-off cap، إذا كان موجوداً، ويمكن أيضاً أن تستخدم، إذا رغبت في ذلك. يتعلق الاختراع أيضاً بطريقة لإنتاج بوليمر polymer عن طريق عملية بلمرة جذرية باستخدام فوق أكسيد عضوي organic peroxide كمصدر للجذور الحرة، والتي تتطوي على أسلوب نقل صياغة بيروكسيد organic peroxide تعبئتها وفقاً لهذا الاختراع إلى وحدة بلمرة polymerisation ١٥ وإدخال صيغة فوق الأكسيد إلى عملية بلمرة polymerisation. ومن الأمثلة على هذه العمليات هي عمليات بلمرة polymerisation processes لجعل البولي فينيل كلورايد polyvinyl chloride، وبوليمرات polymers مشتركة لكلوريد الفينيل vinyl chloride، بولي (ميث) أكريلات (CO) بوليمرات poly(meth)acrylate (co)polymers، الخ يفضل، العملية هو تعليق الستايرين (CO) بلمرة عملية styrene suspension (co)polymerisation process أو الايثيلين ذات الضغط العالي ٢٠ (CO) بلمرة العملية ethylene (co)polymerisation process. مونومرات مشتركة Co monomers التي يمكن استخدامها في (CO) بلمرة ethylene (co)polymerisation process عملية الإيثيلين ethylene

- هي من النوع التقليدي، وتشمل الألكينات alkenes، مثل البروبين propene، (سيكلو) هيكسين (cyclo)hexene و(سيكلو) أوكتين (cyclo)octene، وخلات الفينيل vinyl acetate. مونومرات مشتركة Co monomers التي يمكن استخدامها في (CO) بلمرة الستايرين عملية the (co)polymerisation process هي من النوع التقليدي، وتشمل داي فينيل بنزين divinyl benzene. كمية فوق الأكسيد peroxide المستخدمة في هذه التقليدية (CO) عمليات بلمرة polymerisation processes سوف تختلف، اعتماداً على درجة حرارة البلمرة polymerisation temperature، والقدرة على إزالة الحرارة من بلمرة polymerisation temperature، وهذا النوع (الأنواع) من المونومر (المونومرات) kind(s) of monomer(s) المستخدمة، والضغط التي مورست. عادة، من ٠.٠٠١-٢٥٪ بالوزن من فوق الأكسيد peroxide، بناءً على الوزن الكلي للمونومرات monomers، ويعمل. يفضل، من ٠.٠٠١-١٥٪ بالوزن من فوق الأكسيد peroxide يعمل. ١٠
- كما يتعلق الاختراع أيضاً بعملية لتعديل على بوليمر مشترك modifying a (co)polymer - مثل في عبر ربط، التطعيم، وعمليات التدهور التي تسيطر عليها، على سبيل المثال تشكيل من مادة البولي بروبيلين Polypropylene مع الوزن الجزيئي آخر another molecular weight و / أو توزيع الوزن الجزيئي molecular weight distribution - عن طريق نقل أحد يعبأ صياغة بيروكسيد packaged peroxide formulation وفقاً لهذا الاختراع إلى وحدة تعديل بوليمر polymer وإدخال صيغة فوق الأكسيد peroxide formulation في العملية. ١٥

أمثلة

مثال ١

- لحاوية السوائب الوسيطة (IBC) حجم ١٠٠٠ لتر، بمتوسط سمك الجدار من حوالي ٢ مم، وضغط انفجار حوالي ١,٣ بار، شريطة مع حالات الطوارئ فتحة التهوية بقطر يبلغ ٥,٣ سم، والمصنوعة من البولي (VICAT B) درجة حرارة الترقيق softening temperature: حوالي ٧٠ درجة مئوية)، وضعه في إطار معدني metal frame كانت مليئة ٩٠٠ لتراً من ٤٠٪ بالوزن تي ٢٠

بيوتيل بيروكسي بيڤالات t-butyl peroxyvalate (TBPP) في أيزودوديكان boiling range. لمحاكاة التحلل المتسارع النفس، تم تطبيق معدل انخفاض التدفئة (أي ٠,١٢ درجة مئوية / دقيقة). تم إجراء اختبار في إجمالي صهرج الاحتواء تحت جو من النيتروجين nitrogen. ٤ ساعة ٤٥ تقريباً 'بعد البداية، بدأت IBC إلى انتفاخ في القمة. بعد أن وصلت درجة الحرارة ٥٥ درجة مئوية، الضغط في IBC زادت وتسببت في قبعة تغطي فتحة التهوية لموسيقى البوب قبالة ببطء في الساعة. ٠,١ بار قياس. ورقة بلاستيكية مزدوجة الطبقات تحتها تمزق عند ٠,٤ بار قياس. درجة الحرارة داخل الحاوية container ثم ارتفع بسرعة إلى ما يقرب من ١٨٠ درجة مئوية؛ وتم تشكيل الكثير من الدخان والأبخرة. يتم توقد المنتج بمعدل تقريباً ٦,٢ مم / دقيقة.

١٠ ويبدو أن ذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة وتخفيف الجدران الجانبية side-walls والجزء العلوي من IBC / ذاب وانهار إلى أسفل؛ لم يلاحظ أي تمزق. وكان الإطار المعدني metal frame سليم بعد الاختبار، بل كان انتفخ قليلاً فقط في الجزء العلوي.

مثال ٢

وتم تكرار المثال ١، إلا أنه تم ملء IBC بـ ٩٠٠ لتراً من ٥٠٪ بالوزن ثنائي (هكسانويل ١٥ ٣,٥,٥-ثلاثي ميثيل) بيروكسيد 5,di-(3-trimethyl hexanoyl) peroxide (DTMHP) في boiling range. أيزودوديكان.

كانت ساخنة في صيغة معبأة بنسبة ٠,١٤ درجة مئوية / دقيقة. ٤ ساعات ٤٦ تقريباً 'بعد البداية، بدأت IBC إلى انتفاخ طفيف في الأعلى. بعد أن وصلت درجة الحرارة داخل الحاوية container ٧٦ درجة مئوية، الضغط في IBC زادت وتسببت في قبعة تغطي فتحة التهوية لموسيقى البوب قبالة ببطء في الساعة. ٠,١ بار قياس. ورقة بلاستيكية مزدوجة الطبقات تحتها تمزق عند ٠,٤ بار قياس. ارتفعت درجة الحرارة بسرعة إلى تقريباً ١٨٨ درجة مئوية؛ وتم تشكيل الكثير من الدخان والأبخرة. تم الإيقاد على المنتج بمعدل تقريباً ٤١ مم / دقيقة.

ويبدو أن ذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة وخفتت الجدران الجانبية side-walls والجزء العلوي من IBC / ذاب وانهار إلى أسفل؛ لم يلاحظ أي تمزق. وكان الإطار المعدني metal frame سليماً بعد

الاختبار، بل كان انتفخ قليلاً فقط في الجزء العلوي.

٥ مثال ٣

وتم تكرار المثال ١، إلا أنه كان معدل التدفئة ٠,١٠ درجة مئوية / دقيقة وصيغة فوق الأكسيد peroxide formulation وعمم عن طريق مضخة طرد مركزي. هذا الاختبار خدم لمحاكاة تسلسل أسوأ من التحلل المتجانس homogeneous decomposition.

بعد البدء، ارتفعت درجة الحرارة تدريجياً وبعد تقريباً. التي H11 الحاوية container إلى انتفاخ طفيف في الأعلى. بعد أن وصلت درجة الحرارة من ٧٠ درجة مئوية للصيغة، الضغط في IBC زادت وتسببت في انفلات انفجاري ببطء في الساعه. ٠,١ بار قياس. تمزقت ورقة بلاستيكية مزدوجة الطبقات عند ٠,٢ بار قياس. ولوحظ وجود تدفق قوي من السوائل والغازات gases من خلال التحلل تنفيس لمدة تقريباً. ١ دقيقة؛ المضخات والسخانات تم تحويلها حالاً. ولوحظ كذلك ارتفاع الضغط وIBC مزق المفتوحة (في أسفل اليسار) في $P = ٠,٩٣$ بار قياس. وأسفرت عن انفلات متجانس في ارتفاع درجة الحرارة بسرعة إلى الحد الأقصى. ١٨٠ درجة مئوية؛ وتم تشكيل الكثير من الدخان والأبخرة.

ويبدو أن ذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وخفتت الجدران الجانبية side-walls والجزء العلوي من IBC / ذاب وانهار إلى أسفل؛ لم يلاحظ أي تمزق انفجاري. وكان الإطار المعدني metal frame سليماً بعد الاختبار، على الرغم من أنه انتفخ قليلاً على أعلى والجدران الجانبية side-walls.

٢٠ مثال ٤

وتم تكرار المثال ٣ مع ٥٠٪ بالوزن من تي بيوتيل بيوروكسي-٢-إيثيل هكسانوات t-butylperoxy-2-ethylhexanoate (TBPEH) أيزودوديكان boiling range. تم تسليط معدل

التسخين heating rate من ٠,٢٣ درجة مئوية / دقيقة.

أثناء التجربة، ارتفعت درجة الحرارة تدريجياً، بعد حوالي ٣,٥ ساعة وارتفع الضغط وبدأ IBC في الانتفاخ. برزت قبالة كاب ببطء في الساعة ٠,١ بار قياس، وقد تحول حالا وتم تبريد مبادل حرارة المضخة بالماء البارد cooled with cold water.

تمزقت ورقة بلاستيكية مزدوجة الطبقات double-layered plastic sheet ruptured عند ٠,٢ بار قياس ولوحظ تدفق قوي vigorous flow was observed من خلال فتحة التهوية vent opening. وارتفع الضغط بشكل إضافي وتمزق IBC لينفتح في الجزء العلوي في $P = ٠,٨٤$ بار قياس. تم انفجار الغطاء وأعطى انفلات متجانس ارتفاع درجة الحرارة بسرعة إلى ما يقرب من ١٢٠ درجة مئوية.

ويبدو أنه بسبب ارتفاع درجة الحرارة، أنه قد ذابت الجدران الجانبية side-walls والجزء العلوي من IBC إلى حد ما؛ لم يلاحظ أي تمزق متفجر explosive rupture was observed. وكان الإطار المعدني metal frame سليماً بعد الاختبار، على الرغم من أنه انتفخ قليلاً على الجزء العلوي والجدران الجانبية side-walls.

من التجارب المذكورة أعلاه، فإنه يمكن استنتاج أن هذه الصيغ المعبأة تلبي معايير UN. حتى في ظل أسوأ ظروف حالة الانفلات الحراري المتجانس لأكثر الصيغ المختبرة شدة (TBPP) لم يحدث تمزق انفجاري للحاوية container الداخلية و / أو الإطار المعدني metal frame.

عناصر الحماية

- ١ - صيغة معبأة تشتمل على مركب معرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic
 - ٢ decomposition واختيارياً واحد أو أكثر من عوامل التخفيف العضوية organic diluents، بحيث
 - ٣ تكون الصيغة المذكورة معبأة في حاوية لها حجم يبلغ على الأقل ٢٥٠ لتراً مزودة بفتحة تهوية
 - ٤ لإطلاق الغازات release gases ومصنوعة من مادة لدنة حرارية لها درجة حرارة ترقيق
 - ٥ thermoplastic material having a Vicat B ليست أعلى من (أ) درجة حرارة الانفلات الحراري
 - ٦ للمركب معرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition إذا كانت الصيغة run-
 - ٧ away temperature لا تحتوي على أي مخفف، أو (ب) درجة حرارة الغليان boiling
 - ٨ temperature تبلغ على الأقل ٥٠٪ بالوزن إجمالي وزن مخفف إذا كانت الصيغة لا تحتوي على
 - ٩ مخفف عضوي organic diluent.
-
- ١ -٢ صيغة معبأة طبقاً لعنصر الحماية ١ حيث المركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة
 - ٢ exothermic decomposition يكون فوق أكسيد عضوي organic peroxide.
-
- ١ -٣ صيغة معبأة طبقاً لعنصر الحماية ١ أو ٢ حيث على الأقل ٥٠٪ بالوزن من إجمالي وزن
 - ٢ مخفف له درجة حرارة غليان تبلغ على الأقل ٥ درجة مئوية أعلى من درجة حرارة الترقيق
 - ٣ softening temperature للمادة حرارية التلدن softening temperature.
-
- ١ -٤ صيغة معبأة طبقاً لأي من عناصر الحماية السابقة حيث يتم انتقاء المخفف العضوي
 - ٢ organic diluent من المجموعة التي تتكون من أيزو دوديكان isododecane والزيت المعدني
 - ٣ .mineral oil

- ١ ٥- صيغة معبأة طبقاً لأي من عناصر الحماية السابقة حيث تكون الصيغة مستحلب emulsion
- ٢ يشتمل على المركب المعرض للتفكك الطارد للحرارة exothermic decomposition، واحد أو أكثر
- ٣ من عوامل التخفيف العضوية organic diluents، وماء كمخفف إضافي water as additional
- ٤ diluent.
- ١ ٦- صيغة معبأة طبقاً لأي من عناصر الحماية السابقة حيث تكون المادة حرارية التلدن بولي
- ٢ إيثيلين عالي الكثافة. thermoplastic material is High Density Polyethylene (HDPE).
- ٣ (HDPE).
- ١ ٧- صيغة معبأة طبقاً لأي من عناصر الحماية السابقة حيث يكون لجدران الحاوية container
- ٢ متوسط سمك في مدى ٠,٥-٥ مم.
- ١ ٨- صيغة معبأة طبقاً لأي من عناصر الحماية السابقة حيث يكون للحاوية container ضغط
- ٢ انفجاري bursting pressure في مدى ٠,٥-٢,٠ بار.
- ١ ٩- صيغة معبأة طبقاً لأي من عناصر الحماية السابقة حيث يكون للحاوية container فتحة
- ٢ بفوهة spout opening، وفتحة بطول محيط فتحة بفوهة spout opening، وغطاء تهوية تشتمل
- ٣ على لوح جسم لتغطية الفتحة ذات الفوهة، ويضم لوح الجسم فتحة التهوية ويضم موضوعاً على
- ٤ محيطه شفة سطح محيط داخلي مزودة بوسيلة تثبيت لتتعاون مع وسيلة التثبيت المناظرة على
- ٥ السطح الخارجي للفتحة، حيث تتم تغطية فتحة التهوية بمرشح منفذ للغاز gas permeable filter،
- ٦ تتميز بأن المرشح المنفذ للغاز gas permeable filter يكون مثبت بار قياساً بين وسيلة التثبيت
- ٧ للفتحة neck والشفة flange.

- ١ ١٠ - طريقة لتخزين storage و/ أو نقل صيغة تشتمل على مركب معرض للتفكك الطارد للحرارة
- ٢ exothermic decomposition واختيارياً واحد أو أكثر عوامل التخفيف، حيث يتم تخزين الصيغة
- ٣ المذكورة و/ أو نقلها في حاوية بحجم يبلغ على الأقل ٢٥٠ لتراً مزودة بفتحة تهوية لإطلاق
- ٤ الغازات release gases ومصنوعة من مادة لدنة حرارية لها درجة حرارة ترقيق thermoplastic
- ٥ material having a Vicat B ليست أعلى من (أ) درجة حرارة الانفلات الحراري للمركب المعرض
- ٦ للتفكك الطارد للحرارة إذا لم تحتوي التركيبة على أي مخفف، أو (ب) درجة حرارة الغليان boiling
- ٧ temperature تبلغ على الأقل ٥٠٪ بالوزن من إجمالي وزن المخفف إذا كانت التركيبة تحتوي
- ٨ على المخفف العضوي organic diluent.

- ١ ١١ - طريقة لإنتاج بوليمر polymer بواسطة عملية شق بلمرة radical polymerisation
- ٢ organic peroxide باستخدام فوق أكسيد عضوي organic peroxide كمصدر للشقوق الحرة free
- ٣ radicals، وتشتمل الطريقة على نقل صيغة معبأة طبقاً لعنصر الحماية ٢ إلى وحدة بلمرة
- ٤ polymerisation unit وإدخال الصيغة في عملية البلمرة polymerisation process.

- ١ ١٢ - طريقة لتعديل بوليمر polymer (مشترك) بنقل صيغة معبأة طبقاً لعنصر الحماية ٢ إلى
- ٢ وحدة تعديل بوليمر polymer وإدخال الصيغة في العملية.