



مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

[11] رقم البراءة: ٢٢١٠
[45] تاريخ المنح: ١٤٣٠/٠٤/٠٨ هـ
الموافق: ٢٠٠٩/٠٤/٠٤ م

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

[12] براءة اختراع

[51] التصنيف الدولي (IPC⁸): B01D 3/34

[56] المراجع:

US ٣٥٢٧٨٢٢ ١٩٧٠/٠٩/٠٨ م

EP ١٠٤٤٩٥٧ ٢٠٠٠/١٠/١٨ م

اسم الفاحص: صقر بن ناصر الفطيماني

[72] اسم المخترع: بريجيت بيناج

[73] مالك البراءة: كرومبتون كوربوريشن

عنوانه: بنسون رود، ميدلبوري، كونيكتيكت، ٠٦٧٤٩

أمريكا

جنسيته: أمريكية

[74] الوكيل: سعود محمد الشواف

[21] رقم الطلب: ٠٣٢٣٠٥٥٨

[22] تاريخ الإيداع: ١٤٢٣/١٢/٢٥ هـ

الموافق: ٢٠٠٣/٠٢/٢٦ م

[54] اسم الاختراع: مثبطات بلمرة من مركبات

نتروزوأنيلين و C- نتروزوأنيلين

Nitrosophenols and C-nitrosoanilines as
polymerization inhibitors

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الراهن بتوليفات مثبطات

inhibitor blends تشتمل على مركبات نتروزوأنيلين

، nitrosoanilines ونتروزوأنيلين

اختيارياً مع الهواء أو الأكسجين oxygen، لتقليل

البلمرة السابقة لأوانها premature

polymerization لمونمرات إيثيلينية غير مشبعة

ethylenically unsaturated monomers

ومونمرات غير مشبعة unsaturated monomers.

عدد عناصر الحماية (١٢)

مثبطات بلمرة من مركبات نيتروزوفنول و C-نيتروزوانيلين

Nitrosophenols and C-nitrosoanilines as polymerization inhibitors

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بتراكيب وطرق لاستخدام توليفات من مركبات نيتروزوفنول nitrosophenol و C-نيتروزوانيلين C-nitrosoaniline، اختياريًا مع الهواء أو الأكسجين oxygen، لتفادي البلمرة السابقة لأوانها premature polymerization لمونمرات إيثيلينية غير مشبعة ethylenically unsaturated monomers.

يتم بلمرة العديد من المونمرات الإيثيلينية غير المشبعة بشكل غير مرغوب فيه عند مراحل مختلفة من صنعها، معالجتها، تداولها، تخزينها واستعمالها. ومن المعروف جيداً أن المونمرات الإيثيلينية غير المشبعة مثل الستيرين styrene أو ألفا-مثيل ستيرين alpha-methylstyrene لها ميل شديد نحو البلمرة عند تعرضها لدرجات حرارة مرتفعة. وعادة ما تتضمن عمليات صنع هذه المونمرات خطوات تقطير distillations عند درجات حرارة مرتفعة. ومن المشاكل المزعجة بصفة خاصة توضع المعدات equipment fouling بسبب البلمرة أثناء صنع هذه المونمرات. وتؤدي البلمرة، مثلاً البلمرة الحرارية thermal polymerization، إلى فقدان المونمر وفقدان فعالية الإنتاج بسبب ترسب في أو على معدات الصنع، حيث ينبغي إزالة ترسباته من فترة لآخرى. وبالإضافة لذلك، يؤدي تكوين بوليمر قابل للذوبان إلى فقدان المونمر، أي إنتاجه بمعدل منخفض، وزيادة لزوجة أية مواد قطرانيسة tars قد يتم إنتاجها. وعند ذلك تحتاج معالجة المواد القطرانيسية إلى زيادة درجات الحرارة والشغل (تكلفة الطاقة) لإزالة المونمر المتبقي.

ولقد اقترحت واستخدمت تشكيلة واسعة من المركبات لتثبيط بلمرة المونمرات الإيثيلينية غير المشبعة بشكل غير متحكم به وغير مرغوب فيه. وتشمل هذه المركبات عنصر الكبريت sulfur وأنواع عديدة من المركبات العضوية الكيميائية. ولقد لاقت هذه المواد نجاحاً بدرجات متفاوتة عند الاستعمال الصناعي. ومن بين هذه المواد العضوية

ووفقاً لتجسيد آخر للاختراع، يزود تركيب يشتمل على:

(أ) مونمر إيثيليني غير مشبع، و

(ب) مقدار مثبط فعّال، يكون كافياً لمنع البلمرة السابقة لأوانها للمونمر الإيثيليني غير

المشبع المذكور، من توليفة تشتمل على مركب نتروزوفنول nitrosophenol واحد على

الأقل ومركب نتروزوأنيلين nitrosoaniline واحد على الأقل. وفي تجسيد آخر أيضاً،

تشتمل التوليفة بشكل إضافي على الأكسجين oxygen أو الهواء لتعزيز فعالية تثبيط

التوليفة.

وفي تجسيد آخر كذلك للاختراع، تزود طريقة لتقطير تيار تغذية يحتوي على مونمر

إيثيليني غير مشبع قابل للبلمرة واحد على الأقل، وتتضمن الطريقة المذكورة الخطوات

التالية:

إدخال تيار تغذية يحتوي على مونمر إيثيليني غير مشبع قابل للبلمرة واحد على

الأقل إلى جهاز تقطير distillation apparatus؛

إدخال مقدار مثبط فعّال، يكون كافياً لمنع البلمرة السابقة لأوانها للمونمر

الإيثيليني غير المشبع المذكور، من توليفة تشتمل على مركب نتروزوفنول nitrosophenol

واحد على الأقل ومركب نتروزوأنيلين nitrosoaniline واحد على الأقل إلى جهاز التقطير

المذكور؛ و

تقطير تيار التغذية المذكور تحت ظروف تقطير في وجود توليفة المثبطات المذكورة

لاستعادة منتج علوي overhead product من مونمر إيثيليني غير مشبع عالي النقاوة وجزء

منتجات سفلية bottoms fraction متبقّ ذي محتوى منخفض من المادة البوليمرية من جهاز

التقطير المذكور. ووفقاً لتجسيد مفضل، يتم أيضاً إدخال الأكسجين oxygen أو الهواء إلى

جهاز التقطير.

وفي الحالات حيث تكون الظروف التي تخلو من الأكسجين oxygen مفضلة كطريقة

تشغيل قياسية، لكن لا تزال تأثيرات تعزيز التثبيط المفيدة للأكسجين oxygen أو الهواء

مرغوب فيها، فإنه بالرغم من ذلك يمكن إدخال الأكسجين oxygen أو الهواء لكبت أية عملية

بلمرة قد بدأت أثناء الظروف المضطربة، وذلك لتفادي حدوث أية عملية بلمرة جامحة تسبب كارثة.

وينبغي أن يُفهم أن المصطلح "نتروزوأنيلين nitrosoaniline" المستخدم خلال المواصفة وعناصر الحماية بأنه يشير بشكل خاص إلى مركبات C-نتروزوأنيلين C-nitrosoaniline.

الوصف التفصيلي

يتعلق الاختراع الراهن بتركيب يشتمل على:

- (أ) مونمر إيثيليني غير مشبع، و
- (ب) مقدار مثبت فعّال، كافٍ لمنع البلمرة السابقة لأوانها للمونمر الإيثيليني غير المشبع المذكور، من توليفة تشتمل على مركب نتروزوفنول nitrosophenol واحد على الأقل ومركب نتروزوأنيلين nitrosoaniline واحد على الأقل.
- ويتراوح المقدار الفعّال من التوليفة من ١ إلى ٢٠٠٠ جزء في المليون parts per million (ppm)، ويفضل من ٥ إلى ١٠٠٠ جزء في المليون على أساس وزن المكون (أ).
- ويمكن أن تتراوح نسبة مركب النتروزوفنول nitrosophenol إلى مركب C-نتروزوأنيلين C-nitrosoaniline بشكلٍ واسع من ٩٩:١ إلى ١:٩٩، ويفضل من ٨٠:٢٠ إلى ٢٠:٨٠، والأكثر تفضيلاً من ٦٠:٤٠ إلى ٤٠:٦٠.
- ويتراوح المقدار الفعّال من الأوكسجين oxygen أو الهواء عند استخدامه من ١ جزء في المليون إلى حوالي ١٠٠٠ جزء في المليون، على أساس وزن المكون (أ). ويحدد الحد العلوي العملي لهذا المقدار بواسطة اعتبارات السلامة.
- ويمكن أن يكون المونمر الإيثيليني غير المشبع، الذي تكون عملية بلمرته السابقة لأوانها هي هدف الاختراع الراهن، عبارة عن أي مونمر تعتبر بلمرته غير المقصودة أثناء الصنع، التخزين و/أو التوزيع مشكلة. ومن بين تلك المونمرات التي ستستفيد من تطبيق الاختراع الراهن: الستيرين styrene، ألفا-مثيل الستيرين alpha-methylstyrene، حمض ستيرين الكبريتونيك styrene sulfonic acid، فينيل التولوين vinyl-toluene، مركبات ثنائي فينيل البنزين

divinylbenzenes، مركبات متعدد فينيل البنزين polyvinylbenzenes، ستيرين ألكيلي
alkylated styrene، ٢-فينيل بيريدين 2-vinylpyridine، أكريلونتريل acrylonitrile،
مثاكريلونتريل methacrylonitrile، أكريلات المثل methyl acrylate، أكريلات الإثيل
ethyl acrylate، أكريلات البيوتيل butyl acrylate، مثاكريلات المثل methyl methacrylate،
مثاكريلات الإثيل ethyl methacrylate، حمض الأكرليك acrylic acid، حمض المثاكرليك
methacrylic acid، البيوتاديين butadiene، الكلوروبرين chloroprene، الأيزوبرين isoprene وما
شابه.

ويفضل أن يكون المونمر الإثيليني غير المشبع هو الستيرين styrene، ألفا-مثل
الستيرين alpha-methylstyrene، فينيل التولوين vinyltoluene أو ثنائي فينيل البنزين
divinylbenzene، والأفضل الستيرين styrene.

ويتعلق الاختراع الراهن أيضاً بعملية لتثبيت البلورة السابقة لأوانها لمونمر إثيليني
غير مشبع أثناء إنتاجه، تقطيره، تنقيته أو تخزينه، وتتضمن العملية:
دمج توليفة تشتمل على مركب نتروزوفنول nitrosophenol واحد على الأقل ومركب
نتروزوأنيلين nitrosoaniline واحد على الأقل، في المونمر بمقدار مثبط فعال كافٍ لمنع
البلورة السابقة لأوانها أثناء إنتاج المونمر المذكور، تقطيره، تنقيته أو تخزينه. ووفقاً لتجسيد
مفضل، تشتمل التوليفة بشكل إضافي على أكسجين oxygen أو هواء لتعزيز فعالية التثبيت
للتوليفة.

وعادة ما يتم تقطير أو تنقية المونمر الإثيليني غير المشبع عند درجات حرارة
تتراوح من ٥٠°م إلى ١٥٠°م. ويتم إضافة التوليفة إلى المونمر الإثيليني غير المشبع بشكل
متواصل أو متقطع قبل أو أثناء مرحلة التقطير أو التنقية، أو يمكن إضافة التوليفة
عند نقاط إدخال مختلفة في تيار معالجة المونمر الإثيليني غير المشبع قبل أو أثناء مرحلة
التقطير أو التنقية. وسيفهم أولئك المتمرسون في التقنية أنه بالإمكان إنتاج التوليفة في موضع
التفاعل في المونمر عن طريق إضافة مركبات النتروزوفنول nitrosophenol والنتروزوأنيلين
nitrosoaniline كل على حدة إلى المونمر.

ويمكن إجراء العملية الراهنة تحت ظروف لا هوائية، أو يمكن البدء فيها تحت ظروف لا هوائية أو هوائية بحيث يُضاف الأكسجين oxygen أو الهواء لاحقاً بشكل متواصل أو متقطع إلى المونمر الإثيليني غير المشبع لإطالة فترة تثبيط البلمرة أو إيقاف البلمرة الأولية لفترة قصيرة. كما أنه يمكن إجراء العملية الراهنة تحت ظروف هوائية بشكل متواصل حيث لا يُضاف المزيد من الهواء أو الأكسجين oxygen بما أنه يوجد أصلاً كمية كافية منه لتعزيز فعالية التثبيط لمركبات النتروزوفنول أو التوليفة.

ويمكن استخدام مركبات النتروزوفنول nitrosophenols الممثلة في القائمة التالية، بدون

حصص، في تطبيق الاختراع الراهن:

- ٤-نتروزوفنول 4-nitrosophenol؛
 ٢-نتروزوفنول 2-nitrosophenol؛ ١٠
 ٤-نتروزو-أورثو-كريزول 4-nitroso-o-cresol؛
 ٢-نتروزو-بارا-كريزول 2-nitroso-p-cresol؛
 ٢-ثت-بيوتيل-٤-نتروزوفنول 2-tert-butyl-4-nitrosophenol؛
 ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزوفنول 4-tert-butyl-2-nitrosophenol؛
 ٢، ٦-ثنائي-ثت-بيوتيل-٤-نتروزوفنول 2,6-di-tert-butyl-4-nitrosophenol؛ ١٥
 ٢-ثت-أميل-٤-نتروزوفنول 2-tert-amyl-4-nitrosophenol؛
 ٤-ثت-أميل-٢-نتروزوفنول 4-tert-amyl-2-nitrosophenol؛
 ٢، ٦-ثنائي-ثت-أميل-٤-نتروزوفنول 2,6-di-tert-amyl-4-nitrosophenol؛
 ٢-نتروزو-١-نفثول 2-nitroso-1-naphthol؛
 ٤-نتروزو-١-نفثول 4-nitroso-1-naphthol؛ ٢٠
 ٢-ثت-بيوتيل-٤-نتروزو-١-نفثول 2-tert-butyl-4-nitroso-1-naphthol؛
 ١-نتروزو-٢-نفثول 1-nitroso-2-naphthol؛
 ٦-نتروزو-٢-نفثول 6-nitroso-2-naphthol؛ و
 ٢-ثت-أميل-نتروزو-١-نفثول 2-tert-amyl-nitroso-1-naphthol.

ويمكن استخدام مركبات النيتروزوأنيلين nitrosoanilines الممثلة في القائمة التالية، بدون

حصص، في تطبيق الاختراع الراهن:

- ٤-نيتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline،
- ٤-نيتروزو-N-فنييل أنيلين 4-nitroso-N-phenylaniline،
- ٥ ٤-نيتروزو-N-أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N-isopropylaniline،
- ٤-نيتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-dimethylaniline،
- ٤-نيتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diethylaniline،
- ٤-نيتروزو-N، N-ثنائي فنييل أنيلين 4-nitroso-N,N-diphenylaniline،
- ٤-نيتروزو-N، N-ثنائي أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diisopropylaniline،
- ١٠ ٤-نيتروزو أنيلين 4-nitrosoaniline،
- ٢-نيتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline،
- ٢-نيتروزو-N-فنييل أنيلين 2-nitroso-N-phenylaniline،
- ٢-نيتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-dimethylaniline،
- ٢-نيتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-diethylaniline،
- ١٥ ٢-نيتروزو-N، N-ثنائي فنييل أنيلين 2-nitroso-N,N-diphenylaniline،
- ٢-نيتروزوأنيلين 2-nitrosoaniline،
- ٢-ثت-بيوتيل-٤-نيتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline،
- ٢-ثت-بيوتيل-٤-نيتروزو-N-فنييل أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-phenylaniline،
- ٢٠ ٢-مثيل-٤-نيتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-methyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline،
- ٢-ثت-بيوتيل-٤-نيتروزو-N-فنييل أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-phenylaniline،
- ٢-مثيل-٤-نيتروزو-N-فنييل أنيلين 2-methyl-4-nitroso-N-phenylaniline،
- ٤-ثت-بيوتيل-٢-نيتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline،
- ٢٥ ٤-ثت-بيوتيل-٢-نيتروزو-N-فنييل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N-phenylaniline،

- ٤-ثث-بيوتيل-٢-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-dimethylaniline،
 ٤-ثث-بيوتيل-٢-نتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diethylaniline،
 ٤-نتروزو-N-(١، ٣-ثنائي مثيل بيوتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,3-dimethylbutyl)aniline،
 ٢-نتروزو-N-(١، ٣-ثنائي مثيل بيوتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,3-dimethylbutyl)aniline،
 ٤-ثث-بيوتيل-٢-نتروزو-N، N-ثنائي فنيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diphenylaniline،

و

٤-ثث-بيوتيل-٢-نتروزو أنيلين 4-t-butyl-2-nitrosoaniline.

وقد يتفاوت المقدار الفعّال من توليفة المثبطات خلال أمداء واسعة اعتماداً على المونمر الإثيليني غير المشبع الخاص وظروف التقطير. ويفضل أن يتراوح المقدار الكلي من التوليفة من ١ جزء في المليون إلى حوالي ٢٠٠٠ جزء في المليون على أساس وزن المونمر المراد تثبيطه. ولمعظم التطبيقات، يستخدم نظام المثبطات بمقدار في المدى من ٥ إلى ١٠٠٠ جزء في المليون. وكلما ارتفعت درجة الحرارة، لزمّت مقادير أكبر من المثبط. وأثناء تقطير المونمر الإثيليني غير المشبع، تكون درجة حرارة مرجل إعادة الغلي عادةً في المدى من ٥٠°م إلى حوالي ١٥٠°م. ويمكن إضافة توليفة المثبطات للبلمرة في المونمر بواسطة أية طريقة تقليدية. ويمكن إضافتها كمحلول مركز في مذيبات ملائمة قبل نقطة الاستخدام المرغوبة مباشرة بواسطة أية وسيلة ملائمة. فعلى سبيل المثال، يمكن حقن كل من مكونات التثبيط المنفصلة على حدة أو في توليفة في خزان تغذية المونمر قبل الحقن في نظام تقطير. كما يمكن حقن كل من مكونات التثبيط المنفصلة على حدة في نظام التقطير مع تيار التغذية الداخل أو خلال نقاط دخول منفصلة، شريطة توفر توزيع فعّال للمثبطات. ولأنه يتم استفاد توليفة المثبطات تدريجياً أثناء العملية، يكون من الضروري عادة المحافظة على المقدار المناسب من توليفة المثبطات في جهاز التقطير بإضافة المثبط أثناء عملية التقطير. ويمكن إجراء إضافة من هذا القبيل على أساس متواصل عموماً أو قد تتوقف الإضافة على شحن المثبط بشكل متقطع في نظام التقطير عندما يراد الحفاظ على تركيز المثبط عند مستوى أعلى من أدنى مستوى مطلوب.

وضمن نطاق الاختراع الراهن أيضاً، من الممكن أن يحتوي المونمر الإثيليني غير المشبع أيضاً على مذيب مثل إثيل بنزين ethylbenzene، أو يحتوي على بوليمر مذاب أو مادة ناتجة أثناء عملية الإنتاج والتقية، مثل المنتجات السفلية لعمود تهذيب التي يعاد تدويرها أثناء العملية للاستفادة من المثبط المتبقي.

ومن الملائم استخدام الاختراع الراهن فعلياً في أي نوع من عمليات فصل مونمر إثيليني غير مشبع قابل للبلمره حيث يعرض المونمر لدرجات حرارة تزيد عن درجة حرارة الغرفة. ولذا، فقد وجد أن عملية الاختراع الراهن مفيدة بصفة خاصة في تقنيات التقطير الخوائي، وهي الطريقة المفضلة لفصل مزائج سائلة عضوية غير ثابتة. وقد يتفاوت مقدار المثبط المضافة خلال مدى واسع اعتماداً على ظروف التقطير. وعموماً، تتناسب درجة التثبيت مع مقدار المثبط المضاف. ووفقاً للاختراع الراهن، لقد وجد عموماً أنه تزود تراكيز المثبط التي تكون عادةً بين حوالي ١ جزء في المليون وحوالي ٢٠٠٠ جزء في المليون وزناً، نتائج ملائمة، اعتماداً على درجة حرارة مزيج التقطير ودرجة التثبيت المرغوبة بصفة أساسية. غير أنه كثيراً ما تستخدم توليفة المثبطات وفقاً للاختراع الراهن بتراكيز تتراوح من ٥٠ إلى ١٠٠٠ جزء في المليون.

وقد يتم إدخال توليفة المثبطات للبلمره وفقاً للاختراع الراهن في جهاز التقطير بأية كيفية ملائمة تكفل توزيعاً فعّالاً للمثبط في الجهاز. وعلى نحو نموذجي ومفيد بالدرجة الأكبر، يضاف ببساطة المقدار اللازم من توليفة المثبطات إلى منطقة مرجل إعادة الغلي في عمود التقطير، مع أنه يمكن الحصول على نتائج مماثلة بدمج توليفة المثبطات في التيار الساخن الداخل من المونمر. كما يمكن إضافة توليفة المثبطات إلى كلا من مرجل إعادة الغلي ومباشرة إلى عمود التقطير. وتوفر إحدى طريقتي الإضافة أو كليهما توزيعاً لتوليفة المثبطات متكافئاً مع توزيع المونمر في نظام التقطير ويكون ضرورياً للحصول على تثبيط فعّال لعملية البلمره.

ومن الضروري عموماً الحفاظ على المقدار المناسب من توليفة المثبطات في جهاز التقطير بإضافة مكونات مثبط، على حدة أو بعد توليفها مسبقاً، أثناء عملية التقطير، على أساس متواصل عموماً أو على أساس متقطع. ولا تكون الطريقة التي يتم بواسطتها الحفاظ

على التركيز الضروري لتوليفة المثبطات ذات أهمية خاصة طالما أنه يتم الحفاظ على تركيز توليفة المثبطات عند مستوى أعلى أو عند مستوى قريب من أدنى مستوى مطلوب.

وتتمثل إحدى الطرق التي يمكن بواسطتها تقليل مقدار المثبط الذي يتم استفادته تدريجياً أثناء التقطير والتكلفة المرتفعة التي يقتضيها ذلك إلى الحد الأدنى في إعادة تدوير جزء من متخلفات أو قطران التقطير إلى نظام التقطير. وقد تحتوي متخلفات التقطير على كمية كبيرة من مكون واحد أو أكثر من توليفة المثبطات للبلمرة يمكن إعادة استخدامه في نظام التقطير بحيث نقل حاجة العملية لتوليفة مثبطات إضافية نتيجة لذلك. وعلاوة على ذلك، فإنه بإعادة تدوير جزء من القطران، يمكن أن يزداد مقدار توليفة المثبطات في نظام التقطير بشكل كبير، مما يؤدي إلى تعزيز الحماية من البلمرة في النظام.

ويمكن إعادة تدوير القطران إلى نظام التقطير عند أي نقطة مرغوبة فيه كما سيكون واضحاً لأولئك المتمرسين في التقنية. غير أنه، في نظام تقطير نموذجي يشتمل على عمود تجزئة أول، عمود إعادة تدوير، وعمود تهذيب، وجد أن الحماية الكافية التي يوفرها المثبط في عمود إعادة التدوير تكون ضرورية لإزالة البوليمر الحراري، لأن درجات حرارة التقطير المرتفعة الضرورية لتحقيق تجزئة كافية بين المركبات متساوية درجة الغليان المفصولة فيه تتسبب في تشكل جزء جوهري من البوليمر الحراري الكلي في نظام التقطير ككل. وفي الواقع، فإنه باستخدام عمليات تقليدية، يعزى تشكل ٨٠% تقريباً من البوليمر الحراري الكلي إلى عمود إعادة التدوير. ووفقاً لذلك، فإنه في التجسيد المفضل، يعاد تدوير جزء من القطران معاد التدوير إلى عمود إعادة التدوير على الأقل، ويفضل إلى المناطق السفلية من عمود إعادة التدوير لتزويد موضع لتوزيع مثبط يناظر توزيع مونمر إيثيليني غير مشبع فيه. وبشكل اختياري، يمكن إعادة تدوير مقدار إضافي من القطران ليضاف إلى نظام التقطير عند نقاط أخرى، مثل، على سبيل المثال، إلى عمود التجزئة الأول.

وتتمثل إحدى الطرق الملائمة التي يمكن ببساطة بواسطتها إعادة تدوير القطران إلى نظام التقطير في دمجها في تيار تغذية داخل من مونمر أو مثبط. وقد يبلغ مقدار القطران المعاد تدويره إلى نظام التقطير بالنسبة إلى مقدار تيار التغذية أي مقدار مرغوب. وسيؤدي إعادة تدوير مقدار أكبر من القطران إلى زيادة تحميل المثبط في نظام التقطير. غير أنه،

سيؤدي إعادة تدوير مقادير أكبر من القطران أيضاً إلى زيادة حجم المنتجات السفلية، وسيحدد مقدار القطران معاد التدوير بذلك حتماً.

وعموماً، سيحتوي المنتج العلوي عالي النقاوة المسحوب من جهاز التقطير على ما يزيد عن حوالي ٩٧% ونموذجياً ما يزيد عن حوالي ٩٩% بالوزن من المونمر الإثيليني غير المشبع، اعتماداً على الاستخدام النهائي. وقد تحتوي المنتجات السفلية على مادة بوليميرية، مونمر غير مقطر وتوليفة مثبتات غير مستنفدة. ويسحب هذا الجزء من جهاز التقطير للمعالجة الإضافية. وفي أحد التجسيديت المفضلة بصفة خاصة للاختراع الراهن، يعاد تدوير جزء من المنتجات السفلية، التي تحتوي على مقادير جوهريّة من مثبت يمكن إعادة استخدامه، لإدخاله إلى جهاز التقطير. ويمكن إضافة الجزء مع التدوير من المنتجات السفلية إلى جهاز التقطير بواسطة أي طريقة معروفة لأولئك المتمرسين في التقنية. ويتم الحصول على أفضل النتائج بإضافة الجزء معاد التدوير عند موقع في جهاز التقطير سينتج توزيعاً لتوليفة المثبتات يتوافق مع توزيع المونمر فيه. وبالتالي يمكن إعادة استخدام توليفة المثبتات نتيجة إعادة تدوير المنتجات السفلية التي تحتوي على المثبتات، وبذلك تقل احتياجات العملية للمثبط إلى حد كبير.

وستتضح المزايا والسمات المهمة للاختراع الراهن بشكل أوفى من الأمثلة التالية. وفي الأمثلة، يستخدم الستيرين styrene، الذي يمثل مونمرات إثيلينية غير مشبعة، بصفته مونمر الاختبار.

المثالان ١ و ٢ والأمثلة المقارنة من ١ إلى ٣

تحضير محلول تيار التغذية

يزال ثث-بيوتيل كاتيكول tert-butylcatechol (TBC) من ستيرين styrene متوفر تجارياً بواسطة تقطير خوائي. ويضاف المقدار المرغوب من المثبط (المثبتات) إلى هذا الستيرين styrene الخالي من TBC مباشرة أو بتحضير أولاً محلول مركز من المثبط في الستيرين styrene الخالي من TBC ثم تخفيف إضافي باستخدام الستيرين styrene الخالي من TBC.

- إجراء لاختبار مرجل إعادة غلي دينامي dynamic reboiler في الظروف المحيطة
- تضاف كمية من محلول تيار التغذية الذي يحتوي على المثبط (المثبطات) بالشحنة
- (الشحنات) المرغوبة (المعبّر عنها بوحدة وزن/وزن من المثبط الكلي إلى الستيرين
- (styrene) إلى قارورة مستديرة القاع (الـ "وعاء") وتسخن إلى درجة الحرارة المرغوبة
- (١١٠°م) وتخضع للترجيع بضبط الضغط الخوائي. وعندما تكون محتويات الوعاء عند درجة
- الحرارة المرغوبة، يتم البدء بتدفيق تيار مستمر من محلول تيار تغذية جديد بمعدل سيؤدي إلى
- إضافة حجم المحلول الابتدائي الموجود في الوعاء إلى الوعاء خلال فترة زمنية تسمى زمن
- البقاء (ساعة واحدة). وعند نفس الزمن الذي يتم عنده البدء بتدفيق محلول تيار التغذية الجديد،
- يتم البدء أيضاً بتدفيق تيار المنتجات السفلية. ويكون تيار المنتجات السفلية عبارة عن محلول
- في الوعاء يزال بنفس معدل إضافة محلول تيار التغذية الجديد. وتستمر التجربة بالتدفق إلى
- الوعاء وتخرج منه لفترة زمنية محددة تبلغ، ست ساعات بشكل نموذجي. وتُجمع العينات
- من تيار المنتجات السفلية كل ساعة. وتحلل هذه العينات لتحديد محتوى البوليمر بواسطة
- طريقة التعكّر بالميثانول methanol turbidity method.
- ويحاكي هذا الإجراء الطريقة التي تستخدم فيها المثبطات في نظام تقطير لوحدة تنتج
- مونمرات فينيل vinyl. ويدل مقدار البوليمر في العينات على فعالية المثبط الخاضع للاختبار.
- وكلما كان مقدار البوليمر في العينات المأخوذة في كل ساعة أقل، كلما وجب أن يكون نظام
- التثبيط أكثر فعالية أثناء التشغيل الاعتيادي لعملية التصنيع المتواصلة أو عملية التنقية.
- ومن الجدير بالذكر أنه تتضمن طريقة التعكّر بالميثانول methanol المستخدمة لتحليل
- البوليمر عادةً أخذ قراءات الامتصاصية عند طول موجي يبلغ ٤٢٠ نانومتر. ولقد وجد أن
- لبعض مركبات C-ننروزوأنيلين C-nitrosoanilines قيم امتصاصية تتعارض مع تحليل البوليمر
- عند هذا الطول الموجي. ولذلك، فقد حدد محتوى البوليمر عند طول موجي يبلغ ٦٠٠ نانومتر
- بدلاً من ٤٢٠ نانومتر.

إجراء لاختبار مرجل إعادة غلي دينامي بحقن الهواء
يمثل هذا الإجراء ذلك الذي أجرى في الظروف المحيطة باستثناء أنه يتم إيلاج أنبوب
نضاح غازي gas sparging tube في محتويات الوعاء. ويحقن الهواء من خلال هذا الأنبوب
النضاح بمعدل يبلغ ٣ سم^٣/دقيقة أثناء الاختبار.

إجراء لقطع إمداد تيار التغذية feed shut-off

في نهاية تجربة اختبار مرجل إعادة الغلي (بعد ٦ ساعات بشكل نموذجي)، تـُجمع
عينة من تيار المنتجات السفلية. وتقابل هذه العينة زمن قطع إمداد تيار التغذية الذي يبلغ صفر
دقيقة. ويتم إيقاف تدفقات محلول تيار التغذية الجديد وتيار المنتجات السفلية. ويراقب ويضبط
الضغط الخواشي ودرجة الحرارة للحفاظ على درجة الغليان عند درجة حرارة التجربة
المرغوبة. وإن حقن غاز، يتم الاستمرار في حقنه بالمعدل المحدد أثناء إجراء قطع إمداد تيار
التغذية. وتزال هذه العينات دورياً من الوعاء (كل عشر دقائق بشكل نموذجي). وتحلل هذه
العينات لتحديد محتوى البوليمر بواسطة طريقة التعكّر بالميثانول methanol. وكلما كان
محتوى البوليمر عند فترة زمنية محددة بعد قطع إمداد تيار التغذية أقل، كلما كان نظام المثبط
أكثر فعالية في توفير حماية في تلك الفترة الزمنية.

وتبين نتائج هذه التجارب في الجدول أدناه.

المثال	المثبط	مقدار الشحنة	النضح عند الضغط الجوي	مقدار البوليمر في حالة الثبات	مقدار البوليمر بعد ٦٠ دقيقة من قطع إمداد تيار التغذية
مثال المقارنة ١	٤-نتروزو-أورثو-كريزول	٥٠ (جزء في المليون)	لم يجرَ نضح (أجري الاختبار في الظروف المحيطة)	٠.١٦ % بالوزن	١.٤٨ % بالوزن
مثال المقارنة ٢	٤-نتروزو-N-(١)، ٤-ثنائي مثيل-بنثيل أنيلين	٥٠ (جزء في المليون)	لم يجرَ نضح (أجري الاختبار في الظروف المحيطة)	٠.٠٠٢ % بالوزن	٤.٣٧ % بالوزن
المثال ١	٤-نتروزو-أورثو-كريزول/٤-نتروزو-N-(١)، ٤-ثنائي مثيل-بنثيل أنيلين	٢٥ (جزء في المليون) / ٢٥ (جزء في المليون)	لم يجرَ نضح (أجري الاختبار في الظروف المحيطة)	٠.٢١ % بالوزن	١.٩٢ % بالوزن
المثال ٢	٤-نتروزو-أورثو-كريزول/٤-نتروزو-N-(١)، ٤-ثنائي مثيل-بنثيل أنيلين	٢٥ (جزء في المليون) / ٢٥ (جزء في المليون)	هواء (٣سم ^٣ /دقيقة)	٠.٠٠٠٦ % بالوزن	٠.٠٠٠٠٩ % بالوزن
مثال المقارنة ٣	٤-نتروزو-أورثو-كريزول	٥٠ (جزء في المليون)	هواء (٣سم ^٣ /دقيقة)	٠.٠٠٤ % بالوزن	٠.١٠ % بالوزن

وتبيّن هذه النتائج بوضوح أن مركبات النتروزوفنول nitrosophenol (مثال المقارنة ١) ومركبات النتروزوأنيلين nitrosoaniline (مثال المقارنة ٢) بشكل عام تكون عبارة عن مثبطات فعّالة جداً للمونمرات الإيثيلينية غير المشبعة مثل الستيرين styrene، وأن توليفاتها (المثال ١) تبدي فعالية تثبيط يمكن مقارنتها في حالة الثبات، وفعالية تثبيط عالية بشكل غير متوقع بعد قطع إمداد تيار التغذية. وتظهر هذه البيانات تحسناً مفاجئاً في فعالية التثبيط عندما تخط التوليفة مع الهواء.

عناصر الحماية

١ - عملية لتثبيط البلمرة السابقة لأوانها premature polymerization لمونمر إيثيليني غير	١
مشبع ethylenically unsaturated monomer أثناء إنتاجه، تقطيره، تنقيته أو تخزينه، حيث	٢
تتضمن: دمج في المونمر مقدار مثبط فعال، كافٍ لمنع البلمرة السابقة لأوانها	٣
أثناء إنتاج المونمر المذكور، تقطيره، تنقيته أو تخزينه، من توليفة تشتمل	٤
على مركب C-نتروزوأنيلين C-nitrosoaniline واحد على الأقل ومركب نتروزوفنول	٥
nitrosophenol واحد على الأقل يختار من المجموعة التي تتكون من ٤-نتروزوفنول	٦
4-nitrosophenol، ٢-نتروزوفنول 2-nitrosophenol، ٤-نتروزو-أورثو-كريزول	٧
4-nitroso-o-cresol، ٢-نتروزو-بارا-كريزول 2-nitroso-p-cresol، ٢-ثث-	٨
بيوتيل-٤-نتروزوفنول 2-tert-butyl-4-nitrosophenol، ٤-ثث-بيوتيل-٢-	٩
نتروزوفنول 4-tert-butyl-2-nitrosophenol، ٢، ٦-ثنائي-ثث-بيوتيل-٤-نتروزوفنول	١٠
2,6-di-tert-butyl-4-nitrosophenol، ٢-ثث-أميل-٤-نتروزوفنول 2-tert-amyl-4-	١١
nitrosophenol، ٤-ثث-أميل-٢-نتروزوفنول 4-tert-amyl-2-nitrosophenol، ٢، ٦-ثنائي-	١٢
ثث-أميل-٤-نتروزوفنول 2,6-di-tert-amyl-4-nitrosophenol، ٢-نتروزو-١-نفثول	١٣
2-nitroso-1-naphthol، ٤-نتروزو-١-نفثول 4-nitroso-1-naphthol، ٢-ثث-بيوتيل-	١٤
٤-نتروزو-١-نفثول 2-tert-butyl-4-nitroso-1-naphthol، ١-نتروزو-٢-نفثول	١٥
1-nitroso-2-naphthol، ٦-نتروزو-٢-نفثول 6-nitroso-2-naphthol و ٢-ثث-أميل-	١٦
نتروزو-١-نفثول 2-tert-amyl-nitroso-1-naphthol.	١٧

١ - ٢- عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث تشتمل التوليفة أيضاً على أكسجين oxygen أو هواء.

١ - ٣- عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث يحدث تثبيط البلمرة السابقة لأوانها	١
premature polymerization للمونمر الإيثيليني غير المشبع ethylenically unsaturated	٢
monomer أثناء التقطير أو التنقية.	٣

- ٤ - عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث تُجرى عملية التقطير أو التنقية عند درجة حرارة
٢ تتراوح من ٥٠ م° إلى ١٥٠ م°.
- ٥ - عملية وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث يختار مركب النتروزوفنول nitrosophenol الواحد على
٢ الأقل من المجموعة التي تتكون من ٤-نتروزوفنول 4-nitrosophenol، ٤-نتروزو-
٣ أورثو-كريزول 4-nitroso-o-cresol، ٢-ثت-بيوتيل-٤-نتروزوفنول 2-tert-
٤ butyl-4-nitrosophenol، ٢، ٦-ثنائي-ثت-بيوتيل-٤-نتروزوفنول 2,6-di-tert-butyl-4-
٥ nitrosophenol، ٢-ثت-أميل-٤-نتروزوفنول 2-tert-amyl-4-nitrosophenol، ٢-نتروزو-
٦ ١-نفثول 2-nitroso-1-naphthol، ٤-نتروزو-١-نفثول 4-nitroso-1-naphthol، ٢-ثت-
٧ بيوتيل-٤-نتروزو-١-نفثول 2-tert-butyl-4-nitroso-1-naphthol و ١-نتروزو-٢-نفثول
٨ 1-nitroso-2-naphthol.
- ٦ - عملية لتثبيت البلمرة السابقة لأوانها premature polymerization لمونمر إيثيليني غير
٢ مشبع ethylenically unsaturated monomer أثناء إنتاجه، تقطيره، تنقيته أو تخزينه، حيث
٣ تتضمن: دمج في المونمر مقدار مثبط فعّال، كافٍ لمنع البلمرة السابقة لأوانها
٤ أثناء إنتاج المونمر المذكور، تقطيره، تنقيته أو تخزينه، من توليفة تشتمل
٥ على مركب نتروزوفنول nitrosophenol واحد على الأقل ومركب C-نتروزوأنيلين
٦ C-nitrosoaniline واحد على الأقل يختار من المجموعة التي تتكون من ٤-نتروزو-
٧ N-(١، ٤-ثنائي ميثيل بنتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline،
٨ ٤-نتروزو-N-فنييل أنيلين 4-nitroso-N-phenylaniline، ٤-نتروزو-N-أيزوبروبيل أنيلين
٩ 4-nitroso-N-isopropylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي ميثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-
١٠ dimethylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diethylaniline،
١١ ٤-نتروزو-N، N-ثنائي فنييل أنيلين 4-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٤-نتروزو-N، N-
١٢ ثنائي أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diisopropylaniline، ٤-نتروزو أنيلين
١٣ 4-nitrosoaniline، ٢-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي ميثيل بنتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,4-

٢-نتروزو-N-فيل أنيلين 2-nitroso-N-phenylaniline، (dimethylpentyl)aniline	١٤
٢-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-dimethylaniline، ٢-نتروزو-N، N-	١٥
ثنائي إثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-diethylaniline، ٢-نتروزو-N، N-ثنائي فيل أنيلين	١٦
2-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٢-نتروزو أنيلين 2-nitrosoaniline، ٢-ثت-بيوتيل-٤-	١٧
نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-(1,4-	١٨
(dimethylpentyl)aniline، ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين	١٩
2-methyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-ثت-بيوتيل-٤-نتروزو-N-فيل	٢٠
أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-phenylaniline، ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-فيل أنيلين	٢١
2-methyl-4-nitroso-N-phenylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل	٢٢
بنتيل) أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-	٢٣
نتروزو-N-فيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N-phenylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-	٢٤
N، N-ثنائي مثيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-dimethylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-	٢٥
نتروزو-N، N-ثنائي إثيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diethylaniline، ٤-ثت-	٢٦
بيوتيل-١-٢-نتروزو-N، N-ثنائي فيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diphenylaniline،	٢٧
٤-نتروزو-N-(١، ٣-ثنائي مثيل-بيوتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,3-dimethyl-butyl)aniline	٢٨
و ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو أنيلين 4-t-butyl-2-nitrosoaniline.	٢٩

٧-عملية وفقاً لعنصر الحماية ٦ حيث يختار مركب C-نتروزو أنيلين C-nitrosoaniline الواحد	١
على الأقل من المجموعة التي تتكون من ٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل)	٢
أنيلين 4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٤-نتروزو-N-فيل أنيلين 4-nitroso-	٣
N-phenylaniline، ٤-نتروزو-N-أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N-isopropylaniline،	٤
٤-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-dimethylaniline، ٤-نتروزو-N، N-	٥
ثنائي إثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diethylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي فيل أنيلين	٦
4-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي أيزوبروبيل أنيلين	٧
4-nitroso-N,N-diisopropylaniline، ٤-نتروزو أنيلين 4-nitrosoaniline، ٢-ثت-بيوتيل-٤-	٨

نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-(1,4-	٩
dimethylpentyl)aniline، ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين	١٠
2-methyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-ثث-بيوتيل-٤-نتروزو-N-فنييل	١١
أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-phenylaniline و ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-فنييل أنيلين	١٢
،2-methyl-4-nitroso-N-phenylaniline	١٣

٨- عملية وفقاً لعنصر الحماية ٦ حيث تشمل التوليفة أيضاً على أكسجين oxygen أو هواء.	١
٩- عملية وفقاً لعنصر الحماية ٦ حيث يحدث تثبيط البلمرة السابقة لأوانها	١
premature polymerization للمونمر الإثيليني غير المشبع ethylenically unsaturated	٢
monomer أثناء التقطير أو التنقية.	٣
١٠- عملية وفقاً لعنصر الحماية ٩ حيث تُجرى عملية التقطير أو التنقية عند درجة حرارة	١
تتراوح من ٥٠ م° إلى ١٥٠ م°.	٢
١١- طريقة لتقطير تيار تغذية يشتمل على مونمر إثيليني غير مشبع قابل للبلمرة	١
polymerizable ethylenically unsaturated monomer واحد على الأقل، حيث تتضمن	٢
الطريقة المذكورة الخطوات التالية: إدخال تيار تغذية يشتمل على مونمر إثيليني غير	٣
مشبع قابل للبلمرة واحد على الأقل في جهاز تقطير؛ إدخال مقدار مثبط فعّال،	٤
كاف لمنع البلمرة السابقة لأوانها premature polymerization للمونمر الإثيليني غير	٥
المشبع المذكور، من توليفة تشتمل على مركب نتروزوفنول nitrosophenol واحد	٦
على الأقل ومركب C-نتروزوأنيلين C-nitrosoaniline واحد على أقل يختار من	٧
المجموعة التي تتكون من: ٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل)	٨
أنيلين 4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٤-نتروزو-N-فنييل أنيلين	٩
4-nitroso-N-phenylaniline، ٤-نتروزو-N-أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N-	١٠

isopropylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-dimethylaniline،	١١
٤-نتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diethylaniline، ٤-نتروزو-N، N-	١٢
ثنائي فنيـل أنيلين 4-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي	١٣
أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N,N-diisopropylaniline، ٤-نتروزو أنيلين	١٤
4-nitrosoaniline، ٢-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,4-	١٥
dimethylpentyl)aniline، ٢-نتروزو-N-فنيـل أنيلين 2-nitroso-N-phenylaniline،	١٦
٢-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-dimethylaniline، ٢-نتروزو-N،	١٧
N-ثنائي إيثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-diethylaniline، ٢-نتروزو-N، N-ثنائي فنيـل	١٨
أنيلين 2-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٢-نتروزو أنيلين 2-nitrosoaniline، ٢-ثت-	١٩
بيوتيل-٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-	٢٠
(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين	٢١
2-methyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-ثت-بيوتيل-٤-نتروزو-N-فنيـل	٢٢
أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-phenylaniline، ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-فنيـل أنيلين	٢٣
2-methyl-4-nitroso-N-phenylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-N-فنيـل أنيلين	٢٤
4-t-butyl-2-nitroso-N-phenylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل	٢٥
أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-dimethylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-N، N-	٢٦
ثنائي إيثيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diethylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-N،	٢٧
N-ثنائي فنيـل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٤-نتروزو-N-(١، ٣-	٢٨
ثنائي مثيل بيوتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,3-dimethylbutyl)aniline، ٢-نتروزو-N-	٢٩
(١، ٣-ثنائي مثيل بيوتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,3-dimethylbutyl)aniline و ٤-ثت-	٣٠
بيوتيل-٢-نتروزو أنيلين 4-t-butyl-2-nitrosoaniline، في جهاز التقطير المذكور؛ وتقطير	٣١
تيار التغذية المذكور تحت ظروف التقطير في وجود توليفة المثبطات inhibitor blend	٣٢
المذكورة لاستعادة منتج علوي من مونمر إيثيليني غير مشبع عالي النقاوة وجزء منتجات	٣٣
سفلية متبق ذي محتوى منخفض من المادة البوليمرية من جهاز التقطير المذكور.	٣٤

- ١٢- طريقة لتقطير تيار تغذية يشتمل على مونمر إيثيليني غير مشبع قابل للبلمره ١
- polymerizable ethylenically unsaturated monomer واحد على الأقل، حيث تتضمن ٢
- الطريقة المذكورة الخطوات التالية: إدخال تيار تغذية يشتمل على مونمر إيثيليني غير ٣
- مشبع قابل للبلمره واحد على الأقل في جهاز تقطير؛ إدخال مقدار مثبط فعّال، ٤
- كافٍ لمنع البلمره السابقة لأوانها premature polymerization للمونمر الإيثيليني غير ٥
- المشبع المذكور، من توليفة تشتمل على مركب C-نتروزوأنيلين C-nitrosoaniline واحد ٦
- على أقل ومركب نتروزوفنول nitrosophenol واحد على الأقل يختار من المجموعة التي ٧
- تتكون من ٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,4- ٨
- dimethylpentyl)aniline، ٤-نتروزو-N-فينيل أنيلين 4-nitroso-N-phenylaniline، ٩
- ٤-نتروزو-N-أيزوبروبيل أنيلين 4-nitroso-N-isopropylaniline، ٤-نتروزو-N، ١٠
- ثنائي مثيل أنيلين 4-nitroso-N,N-dimethylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين ١١
- 4-nitroso-N,N-diethylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي فينيل أنيلين ١٢
- 4-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٤-نتروزو-N، N-ثنائي أيزوبروبيل أنيلين ١٣
- 4-nitroso-N,N-diisopropylaniline، ٤-نتروزو أنيلين 4-nitrosoaniline، ٢-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي ١٤
- مثيل بنتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-نتروزو-N-فينيل أنيلين ١٥
- 2-nitroso-N-phenylaniline، ٢-نتروزو-N، N-ثنائي مثيل أنيلين 2-nitroso-N,N- ١٦
- dimethylaniline، ٢-نتروزو-N، N-ثنائي إيثيل أنيلين 2-nitroso-N,N-diethylaniline، ١٧
- ٢-نتروزو-N، N-ثنائي فينيل أنيلين 2-nitroso-N,N-diphenylaniline، ٢-نتروزوأنيلين ١٨
- 2-nitrosoaniline، ٢-ثت-بيوتيل-٤-نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين ١٩
- 2-t-butyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-مثيل-٤-نتروزو-N-(١، ٤- ٢٠
- ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 2-methyl-4-nitroso-N-(1,4-dimethylpentyl)aniline، ٢-ثت- ٢١
- بيوتيل-٤-نتروزو-N-فينيل أنيلين 2-t-butyl-4-nitroso-N-phenylaniline، ٢-مثيل-٤- ٢٢
- نتروزو-N-فينيل أنيلين 2-methyl-4-nitroso-N-phenylaniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢- ٢٣
- نتروزو-N-(١، ٤-ثنائي مثيل بنتيل) أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N-(1,4- ٢٤
- dimethylpentyl)aniline، ٤-ثت-بيوتيل-٢-نتروزو-N-فينيل أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso- ٢٥

N-phenylaniline ، ٤-ث-بيوتيل-٢-نتروزو-N ، N-ثنائي مثيل أنيلين 4-t-butyl-2-	٢٦
nitroso-N,N-dimethylaniline ، ٤-ث-بيوتيل-٢-نتروزو-N ، N-ثنائي إيثيل أنيلين	٢٧
4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diethylaniline ، ٤-ث-بيوتيل-٢-نتروزو-N ، N-ثنائي فيل	٢٨
أنيلين 4-t-butyl-2-nitroso-N,N-diphenylaniline ، ٤-نتروزو-N-(١، ٣-ثنائي مثيل	٢٩
بيوتيل) أنيلين 4-nitroso-N-(1,3-dimethylbutyl)aniline ، ٢-نتروزو-N-(١، ٣-ثنائي	٣٠
مثيل بيوتيل) أنيلين 2-nitroso-N-(1,3-dimethylbutyl)aniline و ٤-ث-بيوتيل-٢-نتروزو	٣١
أنيلين 4-t-butyl-2-nitrosoaniline ، في جهاز التقطير المذكور؛ وتقطير تيار التغذية	٣٢
المذكور تحت ظروف التقطير في وجود توليفة المثبطات inhibitor blend المذكورة	٣٣
لاستعادة منتج علوي من مونمر إيثيليني غير مشبع عالي النقاوة وجزء منتجات سفلية	٣٤
متبق ذي محتوى منخفض من المادة البوليمرية من جهاز التقطير المذكور.	٣٥