ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33247 B1

(43) Date de publication :
02.05.2012

(51) Cl. internationale :
C08J 3/07; C08J 5/18; C08K 9/00; C08J 3/20; A45C 11/00

(21) N° Dépôt :
34315

(22) Date de Dépôt :
01.11.2011

(30) Données de Priorité :
01.04.2009 US 12/416,685

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2010/028102 22.03.2010

(71) Demandeur(s) :
MULTISORB TECHNOLOGIES, INC., 325 Harlem Road Buffalo New York 14224 (US)

(72) Inventeur(s) :
CHIEH-CHUN, Chau ; POWERS, Thomas, H. ; SOLOVYOV, Stanislav, E.

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **FILMS ABSORBEURS D'OXYGÈNE**

(57) Abrégé : Cette invention concerne un matériau particulaire absorbeur d'oxygène bien dispersé, incorporé dans une matrice polymère. La formulation absorbeur d'oxygène est constituée par une poudre de fer ayant des tailles de particules moyennes de 1 à 25 µm et prérevêtues avec au moins un ou plusieurs composés activateurs et acidifiants à l'état pulvérulent, généralement sous la forme de sels organiques et inorganiques solides de métaux alcalins et alcalino-terreux tels que le chlorure de sodium et le bisulfate de sodium. Le matériau de fer particulaire pré-revêtu est dispersé dans une résine polymère à l'aide d'un procédé de traitement à chaud classique tel qu'une extrusion dans une extrudeuse bivis. Le composé absorbeur d'oxygène est mélangé avec des pastilles de polymère à l'état solide avant fusion. Les pastilles de résine polymère et la poudre de fer revêtue sont, de préférence, traitées avec un tensioactif à l'état sec pour faciliter la dispersion de la poudre de fer/sel avec les pastilles de résine. Les composés extrudés à chaud sont pastillés et maintenus à l'état sec pour empêcher une activation prématurée.

(أغشية كسح الأكسجين)

الملخـــــــص

يتعلق الاختراع بجسيم كسح الأكسجين يتم تشتيته بشكل جيد في قالب بوليمر. تتكون صيغة كسح الأكسجين من مسحوق حديد به جسيمات بحجم متوسط من 1- 25 ميكرو متر ويتم تغليفها بشكل مسبق باستخدام واحد أو أكثر من المركبات المنشطة والمركبات الحمضية والتي تكون بصفة عادية في صورة أملاح صلبة عضوية أو أملاح صلبة غير عضوية من الفلزات القلوية والفلزات الأرضية القلوية مثل كلوريد الصوديوم وبيكبريتات صوديوم. يتم تشتيت جسيم الحديد الذي تم تغليفه بشكل مسبق في راتنج بوليمر من خلال استخدام طريقة معالجة فلز تقليدية مثل البثق اللولبي المزدوج. يتم خلط مركب كسح الأكسجين باستخدام حبيبات بوليمر في الحالة الصلبة قبل الانصهار. يفضل أن تتم معالجة حبيبات راتنج البوليمر المسحوق الحديدي المغلف باستخدام مادة خافضة للتوتر السطحي في الحالة الجافة لكي تتم المساعدة في تشتيت الحديد /مسحوق الملح باستخدام حبيبات راتنج. يتم جعل المركبات المبثوقة في كل حبيبات ويتم الحفاظ عليها في الحالة الجافة لمنع التنشيط السابق لأوانه.

N°34315
du 01.11.2011

(أغشية كسح الأكسجين)

الوصف الكامل

مجال الاختراع:

[0001] يتعلق الاختراع الحالي بمواد خافضة للتوتر السطحي يستفاد منها في معالجة أقراص راتنجية أو مسحوق حديد مغلف، وذلك بغرض زيادة درجة التشتت. وتشتمل تلك المواد على مزلقات مثل الزيوت المعدنية، والأحماض الدهنية مثل حامض الأسيتريك، ومركبات ذات وزن جزيئي منخفض مثل الشموع.

الخلفية التقنية:

[0002] في الطلب الأمريكي رقم US 6503587 B2 (شركة Mitsubishi Gas Chemical) تم وصف رقاقة متعددة الطبقات تحتوي على جسيمات كاسحة للأكسجين، وتحتوي تلك الرقاقة على عنصر الحديد موضوعاً بين طبقات. وتسبب هذه الطريقة ظاهرة الالتصاق بين الطبقات، مما يؤثر – دون شدة – على الخصائص الميكانيكية والخصائص الأخرى التي تهم المستهلك في العبوة.

[0003] وفي الطلب الأمريكي رقم US 6,821,594 B2 (شركة Mitsubishi Gas Chemical Co.) تم وصف طريقة لامتصاص الأكسيجين بواسطة هيكل رقائقي مثقب.

[0004] وفي الطلب الأمريكي رقم US 6,559,205 B2 ورقم 7,056,565 B1 (شركة Chevron phillips) تم وصف مواد كاسحة للأكسيجين وهي مواد أوليفية حلقية أو غير حلقية تتكون أساساً من مركبات عضوية، للاستخدام في الحاويات

متعددة الطبقات.

[0005] وفي الطلب الأمريكي رقم US 7,494,605 (شركة Cryouac Corp) تم وصف شريحة كاسحة للأكسيجين تحتوي على مادة بوليمرية كاسحة.

[0006] وفي الطلب الأمريكي رقم US 6,746,772 B2 (شركة Mitsubishi Gas Chemical Co.) تم وصف شريحة متعددة الطبقات تحتوي على مواد مصلدة للإيبوكسي، وهذه ينتج عنها هيكل صلب قابل للتقصف.

[0007] وفي الطلب الأمريكي رقم US 6,063,503 (شركة Mitsubishi Gas Chemical Co.) تم وصف شرائح متعددة الطبقات ماصة للأكسيجين وتحتوي على هيكل طبقي وجسيمات كاسحة للأكسيجين يختلف حجمها عن تلك التي تم وصفها في هذا الاختراع.

الكشف عن الاختراع:

[0008] في هذا الاختراع تم اكتشاف طرق لتحضير شرائح كاسحة للأكسيجين ذات طبقات متعددة تفي بالمتطلبات وتتميز عن الشرائح التي تناولها الفن السابق. وتعتمد هذه الطريقة على بثق جسيمات دقيقة كاسحة للأكسيجين (مثل تلك التي جاء وصفها في الطلب US 6899822، وUS 2005/0205841، و US 2007/020456 لشركة Multisorb Technologies) في مصفوفة بوليمرية لتكوين شرائح متعددة الطبقات. ويمكن تشكيل الشرائح كجزء من مواد العبوة، أو قد تستخدم كبطاقات أو حواجز في العبوة أو كجزء من قاعدة أو داعم جاسئ آخر للمنتجات داخل العبوة. وقد تكون الشرائح إما مبثوقة بشكل مباشر مع مادة العبوة، أو تكون مندمجة معها بواسطة عمليات تلي خطوة البثق مثل عمليات

الترقيق أو اللصق أو التطريق. ويركز الاختراع الحالي تحديداً على مساحيق تتكون أساساً من عنصر الحديد بمتوسط وزن جسيمات يتراوح من 1 إلى 25 ميكرومتر، وتكون جسيمات الحديد مغلفة مسبقاً بواسطة جسيمات منشطة لتفاعل الأكسدة، وذلك لتكوين مسحوق متجانس. وتتميز الشرائح أو الرقائق الناتجة عن الجسيمات المشتتة الكاسحة للأكسجين بدرجة عالية من النقاء وقابلية التفاعل مع الأكسيجين مقارنة بالجسيمات الأكبر حجماً (والتي تتميز بدرجات منخفضة من حيث النقاء وقابلية التفاعل مع الأكسيجين)، ومقارنة أيضاً بالجسيمات الأصغر حجماً (والتي تتميز بدرجة نقاء منخفضة).

[0009] إن الهدف الأول من هذا الاختراع هو توفير جسيم كسح الأكسجين يتم تشتيته بشكل جيد في قالب بوليمر. تتكون صيغة كسح الأكسجين من مسحوق الحديد به جسيمات بحجم متوسط من 1- 25 ميكرو متر ويتم تغليفها بشكل مسبق باستخدام واحد أو أكثر من المركبات المنشطة والمركبات الحمضية والتي تكون بصفة عادية في صورة أملاح صلبة عضوية أو أملاح صلبة غير عضوية من الفلزات القلوية والفلزات الأرضية القلوية مثل كلوريد الصوديوم وبيكبريتات صوديوم. يتم تشتيت جسيم الحديد الذي تم تغليفه بشكل مسبق في راتنج بوليمر من خلال استخدام طريقة معالجة فلز تقليدية مثل البثق اللولبي المزدوج. يتم خلط مركب كسح الأكسجين باستخدام حبيبات بوليمر في الحالة الصلبة قبل الانصهار. يفضل أن تتم معالجة حبيبات راتنج البوليمر المسحوق الحديدي المغلف باستخدام مادة خافضة للتوتر السطحي في الحالة الجافة لكي تتم المساعدة في تشتيت الحديد /مسحوق الملح باستخدام حبيبات راتنج. يتم جعل المركبات المبثوقة في كل حبيبات ويتم الحفاظ عليها في الحالة الجافة لمنع التنشيط السابق

لأوانه.

[0010] ويهدف الاختراع ثانياً إلى توفير شريحة أو رقاقة مبثوقة متعددة الطبقات تحتوي على مركب حديد مبثق مع بوليمر. وتتكون الشريحة أو الرقاقة من 3 طبقات من نفس الراتنج القاعدي وتتراوح نسبة سمك الطبقة الواحدة من 5/ 90/ 5 إلى 25/ 50/ 25، وتكون الطبقة الوسطى (النشطة) محتوية على جسيمات كاسحة للأكسيجين تتكون أساساً من الحديد ومشتتة في الراتنج. وقد تكون الشريحة متعددة الطبقات إما غير مشدودة أو تكون مشدودة بشكل أحادي المحور أو ثنائي المحور بعد عملية المعالجة. ويتم تكييف سمك الطبقة النشطة والهيكل متعدد الطبقات مع جزء من الجسيم الكاسح للأكسيجين بحيث يُحصل من تلك الأجزاء على الوظيفية المطلوبة (مثل معدل امتصاص الأكسيجين، ومدة حماية الحاجز النشط والتحسن الذي يطرأ على الحاجز الانتقالي، وتوليفة من ذلك).

[0011] ويتمثل الهدف الثالث في الاختراع في توفير منتج من شريحة أو رقاقة من خلال عملية التقطيع في قالب، أو عمل جراب أو حقيبة، أو من خلال عمليات الترقيق أو التشكيل الحراري أو غير ذلك من عمليات التحويل الأخرى. وقد يكون المنتج في شكل بطاقة ملتصقة أو مدخلة كجزء من شريحة الجراب لملاءمة متطلبات المنتج. وعلى وجه التحديد، تكون الشرائح الكاسحة للأكسيجين إما مرققة أو معالجة بالتطريق أو مرتبطة بالأسطح الداخلية للجراب أو مخزونة في شكل وليجة داخل الجراب. واختيارياً، يتم بشكل بياني تزيين الشريحة أو الرقاقة بحيث تكون متوافقة مع التصميم البياني للجراب.

[0012] ويهدف الاختراع رابعاً إلى توفير منتج مطبوع أو مغلف يحتوي على جسيمات

كاسحة للأكسجين ومشتتة بشكل جيد ومرتبطة في صورة مركبات ضمن مصفوفة بوليمرية. وقد يكون المنتج عبارة عن مادة أساس بوليمرية أو معدنية، وتكون المركبات الكاسحة للأكسيجين مطبوعة عليها أو مغلفة لها. وعلى وجه التحديد، يمكن بثق المادة الكاسحة للأكسيجين والمكونة أساساً من عنصر الحديد، أو تتم طباعتها في صورة محلول على شريحة البوليمر قبل تشكيل الجراب أو الحقيبة أو السياج المرن في عبوات الأغذية، وبتحديد أكثر، تكون الطباعة أو التغليف بمثابة جزء من التصميم البياني للعبوة.

وصف الأشكال والرسومات:

[0013] شكل (1): يعرض خاصية امتصاص الأكسيجين في شرائح النايلون من نوع FreshBlend.

الوصف التفصيلي:

[0014] يتعلق هذا الاختراع بطرق لبثق شرائح بوليمرية كاسحة للأكسيجين وتحتوي على جسيمات كاسحة للأكسيجين مشتتة في صورة رقائقية. وتتميز الشرائح الكاسحة للأكسجين بدرجة نقاء عالية وبمعدل مرتفع لامتصاص الأكسيجين. ويتعلق هذا الاختراع أيضاً بطرق لاستخدام تلك الشرائح الكاسحة للأكسيجين في تحضير الجيوب والحقائب البلاستيكية والأسيجة المرنة والحاويات المستخدمة في حفظ الأطعمة في حالتها الطازجة وغيرها من المنتجات التي تهم المستهلك والتي يتم احتوائها في العبوة، وذلك من خلال امتصاص الأكسيجين و/ توفير حاجز نشط يمنع نفاذية الأكسيجين.

[0015] وعادة ما تحتاج مواد تعبئة الأطعمة مثل تلك المستخدمة في صناعة الجيوب

البلاستيكية إلى توافر خصائص جيدة من حيث احتجاز الأكسيجين وذلك منعاً لنمو الميكروبات وحفظ الأطعمة في حالتها الطازجة. ويتمثل هذا المطلب في توفير عبوات لحفظ اللحوم المقدرة، والسجق، واللحوم المعالجة، الخ. وتستخدم العبوات الكيسية المحتوية على مواد كاسحة للأكسيجين في عبوات الأطعمة، وذلك لامتصاص الأكسيجين الفراغي الذي يخترق جدران العبوة. وقد استخدمت تلك العبوات الكيسية لعدة سنوات في حفظ الأطعمة الجاهزة، غير أن هناك مساوئ وقيود محتملة ترتبط باستخدام تلك الأكياس، مثل:

(أ) قد يتم بشكل خاطئ استعمال تلك الأكياس من قبل المستهلك كجزء من المحتوى الغذائي للعبوة.

(ب) قد تتعرض الأكياس أحياناً للتمزق وبالتالي تتسرب منها المحتويات وتلوث المنتج عند تعبئته أو دمجه مع عبوات الغذاء.

(ج) تؤثر الأكياس أحياناً بشكل سلبي على الجوانب الشكلية والجمالية لعبوات الغذاء.

(د) لا يمكن استخدام الأكياس لتعبئة المنتجات السائلة التي تحتاج إلى كسح الأكسيجين.

[0016] ووفقاً لهذا الاختراع، تم اكتشاف أن الخصائص الضوئية لمواد الأساس الخاصة بالشريحة أو الرقاقة البوليمرية تتحسن بشكل ملحوظ عند دمج الجسيمات الكاسحة للأكسجين في مادة الراتنج بحجم يتراوح من 1 إلى 25 ميكرومتر، ويفضل بحجم يتراوح من 2 إلى 5 ميكرومتر. وتكون تلك الجسيمات صغيرة بدرجة تمنع رؤيتها بالعين المجردة، وتكون في الوقت نفسه كبيرة بدرجة تمنع تبعثر

الجسيمات ذات الحجم الذي يتناظر مع طول موجي ضوئي يتراوح من 0.4 إلى 0.8 ميكرومتر، وتكون النتيجة هنا هي تقليل الشكل الضبابي للمنتج البلاستيكي الذي يتم فيه دمج تلك الجسيمات.

[0017] وإضافة إلى ذلك، وجد أن الحجم الأصغر لتركيبة الجسيمات الكاسحة للأكسيجين (محدداً بأحجام جسيمات صغيرة ينتج عنها تبعثر الضوء بدرجة عالية وإضفاء الشكل الضبابي على الشرائح) والذي يشتمل على كافة المكونات الضرورية لأداء عمليات الأكسدة بشكل فاعل يؤدي إلى إنتاج شرائح كاسحة للأكسيجين تتميز بدرجة عالية من حيث قابلية التفاعل مع الأكسيجين النافذ وتسمح بالحصول على تصميم أكثر فعالية للهياكل الحاجزة. ويمكن تحسين تفاعلية الشريحة الحاجزة من خلال تصميمات هيكلية متعددة الطبقات تقوم فيها الطبقة الكاسحة للأكسيجين بتشكيل طبقة وسطى في هيكل ثلاثي الطبقات محضّر من نفس المادة الراتنجية للمصفوفة. وتعتمد نسبة السمك المثلى للطبقة على السمك الكلي للشريحة وحركية الأكسدة للمادة الكاسحة المنشطة.

[0018] وبالنسبة للمواد الخافضة للتوتر السطحي والتي يمكن الاستفادة منها في معالجة أقراص الراتنج أو مساحيق الحديد المغلفة بغرض تحسين درجة التشتيت، فهي تشمل على مواد مزلقة مثل الزيوت المعدنية، والأحماض الدهنية مثل حامض الأسيتريك، مع مركبات ذات وزن جزيئي منخفض مثل الشموع.

[0019] ويفضل أن يتراوح حجم جسيمات مسحوق الحديد المختزل من 1 إلى 25 ميكرومتر، والأفضل من 1 إلى 10 ميكرومتر، والأكثر تفضيلاً من 2 إلى 5 ميكرومتر. ويتم اختيار توليفة المكونات المنشطة والمكسبة للحموضة والتي يتم

وصفها كغلاف على جسيمات الحديد، وذلك وفق تعاليم براءة الاختراع الأمريكية رقم US 6899822ـــ، والطلب الأمريكي رقم US 2005/0205841 ورقم US 2007/020456. ويفضل أن تتم عملية التغليف في الحالة الحافة وفق ما تم وصفه في المراجع أعلاه.

[0020] ويفضل أن يكون هيكل الشريحة مكوناً من 3 طبقات أو أكثر، وتكون النسبة بين الطبقات في حدود تتراوح من 25/ 50/ 25 إلى 1/ 98/ 1، مع نسبة مثلى تعتمد على التصميم المستهدف، وتكون هذه النسبة على سبيل المثال 15/ 70/ 15، كما يفضل أن يكون الحديد المغلف واقعاً في منتصف الطبقات الثلاثة.

[0021] وقد يتم تشكيل الشرائح المستخدمة كملصقات أو رقائق أو ولائج للجراب، وذلك باستخدام هيكل أحادي أو عديد الطبقات يتوزع فيه الحديد المغلف بانتظام. وبالنسبة للهيكل عديد الطبقات، يفضل أن يكون الحديد المغلف واقعاً في منتصف الهيكل أو بالقرب من الطبقة الخارجية، وذلك تسهيلاً لعملية الامتصاص.

[0022] وبالنسبة لصيغ الطباعة أو التغليف على مادة الأساس، قد يتم تشكيل الحديد المغلف في بوليمرات شائعة تنتج عن التغليف بالبثق مثل LDPE، EVA، EAA، PP، PS، والشموع، والمستحلبات، الخ.

[0023] فيما يلي أمثلة لتوضيح بعض أجزاء هذا الاختراع:

[0024] **مثال (1): شرائح نايلون مبثوقة تحتوي على كاسح للأكسجين من نوع FreshBlend:**

[0025] تم تحضير عبوة كاسحة للأكسيجين عن طريق تغليف جسيمات حديد يتراوح متوسط حجمها الجسيمي من 4 إلى 5 ميكرومتر بواسطة بيكربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم لتكوين تركيبة مسحوق مغلفة ومتجانسة. وقد استخدمت هذه التركيبة. "FreshBlend" لبثق راتنج Nylon6 (Custom Resin Nylene 3411)، واستخدام في عملية تكوين مركب FreshBlend مع الراتنج جهاز للبثق مزود بمسمار حلزوني مزدوج. كما استخدم جهاز تغذية معاير لتوزيع كمية FreshBlend بدقة مع راتنج البوليمر قبل الصهر. وقد تم بعد ذلك خلط أقراص الراتنج مع 2% بالوزن زيت معدني قبل التغذية بها إلى جهاز البثق، وتم ضبط الجهاز عند درجة 250° في جميع مناطق التسخين، مع ضبط درجة حرارة القالب عند 260°م. وقد تمت التغذية بـــ FreshBlend بمعدل يتوافق مع معدل البثق للحصول على نسبة وزنية تتراوح من 95/5 إلى 80/20، وتم تبريد الجدائل المبثوقة في الهواء أو اختيارياً في الماء قبل تشكيل الأقراص.

[0026] **مثال (2) بثق الشرائح الكاسحة للأكسيجين:**

[0027] تم تحضير الشرائح الكاسحة للأكسجين باستخدام مركبات FreshBlend المحضّرة وفق مثال (1). وقد تم بثق 3 طبقات من خط شرائح تم نفخها بالبثق المشترك في عملية تتكون من 3 أجهزة للبثق، وهي كتلة تغذية بالبثق المشترك، وقالب حلقي 2 بوصة، وفجوة قالب سعة 0.060 بوصة، وكان معدل تلك الشرائح = 2 بسمك يتراوح من 1.5 إلى 4 مل، وهي شرائح مميزة بدرجة عالية من حيث النقاء والشفافية وعدم وجود تكتلات أو أجزاء متجمعة. وقد كانت للشرائح نسبة بين الطبقات قدرها حوالي 15/70/15 بالنسبة لمواد النايلون/ خليط نايليون FreshBlend/ النايلون بالنسبة للطبقات المناظرة، وكان محتوى المادة

الكاسحة للأكسجين في حدود تتراوح من 1% إلى 3% بالوزن من المركبات الكاسحة.

[0028] **مثال (3): أداء الشريحة الكاسحة للأكسجين في جراب:**

[0029] لتقييم أداء امتصاص الأكسجين في شرائح النايلون FreshBlend في صورة شريحة ملصقة أو شريحة وليجة في جراب، تم تقطيع الشرائح المبثوقة في شكل أشرطة، وهذه تم تخزينها في جيوب بلاستيكية لإجراء اختبار امتصاص الأكسجين. وقد تم تقطيع شرائح العينة المبثوقة بوزن مختار وتم تخزينها بأبعاد 6 × 6 بوصة. كما تم أيضاً تخزين مادة مرطبة توفر رطوبة نسبة قدرها 92% في الجراب، وذلك لتفعيل قدرات امتصاص الأكسجين لدى المادة الكاسحة. وبعد ذلك تم إحكام تخليق الجراب وحقنه لاحقاً بخليط غاز (300 سم^3) يتكون من الأكسجين والنيتروجين بنسبة 20/ 80. وقد تم بشكل دوري قياس تركيز الأكسجين باستخدام جهاز للتحليل من نوع Mocon 450 (شكل 1). ويتضح من الشكل أن هناك انخفاض تدريجي لتركيز الأكسجين مع مرور الوقت عند استخدام 2% بالوزن من الشريحة، وأن هناك انخفاض أكبر من الشريحة 1% بالوزن مما يؤكد على فائدة الشريحة الكاسحة للأكسجين في حاوية مثل الجراب.

[0030] ورغم أنه قد تم وصف الاختراع رجوعاً إلى تجيدات محددة، إلاَّ أن الاختراع لا يقتصر على التفاصيل الواردة في هذا النص وإنما هناك تعديلات مختلفة يمكن إدخالها على تلك التفاصيل، وهذه تندرج ضمن إطار ومدى المكافئات الخاصة بعناصر الحماية دون الحيد عن الاختراع. وبناءً عليه، فإن عناصر الحماية المرفقة تغطي هنا كافة التغيرات التي تقع ضمن فحوى ومجال الاختراع.

عناصر الحماية

1- طريقة لإنتاج جسيمات حديد/ ملح مشتتة في صورة دقائق صغيرة داخل مصفوفة بوليمرية تتكون من حديد بحجم جسيمي قبل التغليف يتراوح من 1 إلى 25 ميكرومتر، مع واحد أو أكثر من المساحيق المنشطة والمكسبة للحموضة، حيث يتم خلط المادة الكاسحة للأكسجين مع البوليمر في الحالة الصلبة قبل بصق الصهارة في شكل مركب، وحيث تتم معالجة الأقراص و/ مسحوق الحديد/ الملح بمادة خافضة للتوتر السطحي قبل الخلط.

2- شريحة كاسحة للأكسيجين تتكون ن 3 طبقات أو أكثر، مع دقائق كاسحة للأكسيجين محضّرة وفق عنصر الحماية (1)، وتكون واقعة بين الطبقات الأخرى. وتتميز الشريحة الكاسحة للأكسجين بدرجة عالية من النقاء ولا توجد بها تكتلات مرئية.

3- جراب أو حقيبة أو سياح مرن أو حاوية تتكون من الشرائح الكاسحة للأكسجين كملصق وفق عنصر الحماية (1)، مع ولائج أو رقائق تمثل جزءاً من هيكل عديد الطبقات، حيث تقوم الشرائح الكاسحة للأكسجين بإضفاء خاصية امتصاص الأكسجين على السياج.

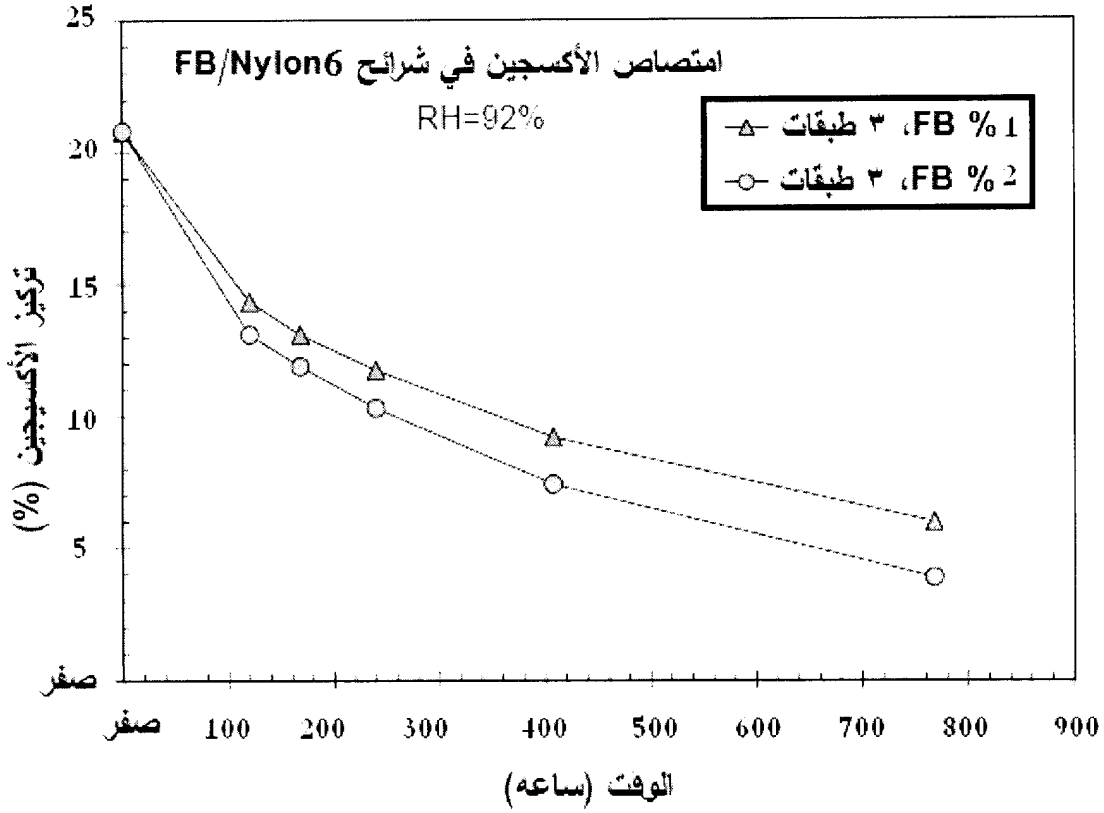
4- الجراب أو الحقيبة أو السياج المرن الذي يتكون من الشرائح الكاسحة للأكسجين وفق عنصر الحماية (1) في عبوة تمثل جزءاً من مادة التعبئة أو التصميم البياني.

5- جسيمات حديد/ ملح مشتتة في صورة رقائق صغيرة في مصفوفة بوليمرية تحتوي على حديد بحجم جسيمي يتراوح من 1 إلى 5، ميكرومتر مغلف مسبقاً بواحد أو أكثر من المساحيق المنشطة والمكسبة للحموضة، ومعالج بمادة خافضة للتوتر السطحي قبل الخلط مع البوليمر في الحالة الصلبة وقبل بثق الصهارة في شكل مركب.

6- شريحة عالية النقاء وبحد أدنى من التكتلات المرئية تشتمل على 3 أو أكثر من الطبقات البلاستيكية مع دقائق كاسحة للأكسيجين وفق عنصر الحماية (5) تقع بين الطبقات الأخرى.

7- جراب أو حقيبة أو سياج مرن أو حاوية تشتمل على شريحة كاسحة للأكسجين وفق عنصر الحماية (5) في شكل ولائج أو رقاقات أو جزء في هيكل عديد الطبقات، حيث تقوم الشرائح الكاسحة للأكسجين بإضفاء خاصية امتصاص الأكسجين على السياج.

8- جراب أو حقيبة أو سياج مرن يحتوي على الشريحة الكاسحة للأكسجين وفق عنصر الحماية (5)، في عبوة تمثل جزءاً من مادة التعبئة أو التصميم البياني.


امتصاص الأكسجين في شرائح FB/Nylon6
RH=92%
1 % FB، ٣ طبقات
2 % FB، ٣ طبقات
تركيز الأكسجين (%)
25
20
15
10
5
صفر
صفر
100
200
300
400
500
600
700
800
900
الوقت (ساعه)

شكل 1