

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 61704 A1** (51) Cl. internationale : **B82Y 40/00; C10M 125/02; C10M 177/00; C10M 125/02; B82Y 40/00**
- (43) Date de publication : **31.10.2023**

-
- (21) N° Dépôt : **61704**
- (22) Date de Dépôt : **28.09.2021**
- (30) Données de Priorité : **20.01.2021 AU 2021900116**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/AU2021/051127 28.09.2021**
- (71) Demandeur(s) : **GRAPHENE MANUFACTURING GROUP LTD, 90 Staghorn Street Enoggera, Queensland 4051 (AU)**
- (72) Inventeur(s) : **NICOL, Craig ; SCHEIWE, Timothy ; NANJUNDAN, Ashok Kumar**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

-
- (54) Titre : **COMPOSITION LUBRIFIANTE AMÉLIORÉE**
- (57) Abrégé : L'invention concerne une composition lubrifiante comprenant une huile de base ou un lubrifiant entièrement formulé ; et des nanoparticules de graphène dérivées d'un gaz contenant du carbone dispersé dans l'huile de base ou le lubrifiant entièrement formulé.

- أ -

(تركيبة مزلق محسنة)الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بالكشف في الطلب الحالي عن تركيبة مزلق تشتمل على زيت قاعدي أو مزلق مصاغ بشكل تام؛ وجسيمات نانوية من الجرافين مشتقة من غاز يحتوي على كربون يتم تشتيته في الزيت القاعدي أو المزلق المصاغ بصورة تامة.

(تركيبة مزلق محسنة)الوصف الكاملالمجال التقني:

[0001] يتعلق الاختراع الحالي بتركيبة مزلق محسنة تشتمل على زيت قاعدي مع جرافين مشتق من غاز يحتوي على كربون وطرق لتشكيل مثل تركيبة المزلق هذه.

5

الخلفية التقنية:

[0002] تعتبر المزلق مهمة في الأجهزة الميكانيكية لتخفيف التآكل، مثل تقليل الاحتكاك والتآكل وتحسين نقل الحرارة بين المكونات الميكانيكية وتقليل التآكل وتوفير الحماية من الحرارة للمكونات الميكانيكية.

[0003] من المستحسن تزويد المزلق بخصائص محسنة، مثل زيادة التشحيم و/أو الكفاءة المشتركة للاحتكاك لتوفير حماية معززة للمكونات الميكانيكية.

10

[0004] من أهداف الاختراع معالجة واحدة أو أكثر من أوجه القصور في الفن السابق و/أو تقديم بديل مفيد.

[0005] الإشارة إلى أي فن سابق في هذه المواصفات ليست، ولا ينبغي اعتبارها، إقرارًا أو أي شكل من أشكال الإيحاء بأن حالة الفن السابق تشكل جزءًا من المعرفة العامة لصاحب خبرة في الفن.

15

الكشف عن الاختراع:

[0006] في جانب أول من الاختراع، يتم توفير تركيبة مزلق تشتمل على:

زيت قاعدي أو مزلق مصاغ بشكل تام؛ وجسيمات نانوية من الجرافين مشتقة من غاز يحتوي على كربون يتم تشتيته في الزيت القاعدي أو المزلق المصاغ بصورة تامة.

20

[0007] في جانب ثان من الاختراع، يتم توفير طريقة لتحضير تركيبة مزلق تشتمل على:

تشيتت جسيمات نانوية من الجرافين مشتقة من غاز يحتوي على كربون في زيت قاعدي أو مزلق مصاغ بصورة تامة.

[0008] في أحد النماذج، تكون تركيبة المزلق عبارة عن تركيز مزلق. في نموذج آخر، تكون تركيبة مادة المزلق عبارة عن مزلق نهائي.

5 [0009] في أحد النماذج، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من حوالي 0.001 % بالوزن. على نحو مفضل، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من حوالي 0.01 % بالوزن. بمزيد من التفضيل، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من حوالي 0.1 % بالوزن. وبشكل أكثر تفضيلاً، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من حوالي 1 % بالوزن. بالشكل الأفضل، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من حوالي 10 % بالوزن.

10 [0010] في أحد النماذج، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من حوالي 20 % بالوزن. مع ذلك، في بعض النماذج، توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تصل إلى حوالي 10 % بالوزن أو 2 % بالوزن أو 1 % بالوزن أو 0.01 % بالوزن. على سبيل المثال، في شكل واحد أو أكثر، قد تشمل التركيبة على جسيمات نانوية من الجرافين بكمية: 0.001 % بالوزن حتى 0.01 % بالوزن أو 0.01 % بالوزن حتى 1 % بالوزن أو 0.1 % بالوزن حتى 1 % بالوزن أو 1 % بالوزن حتى 2 % بالوزن أو 2 % بالوزن حتى 10 % بالوزن أو 10 % بالوزن إلى 20 % بالوزن

[0011] سيقدر صاحب الخبرة أن نسبة وزن جسيمات الجرافين النانوية ستعتمد على الطلب المقصود، على سبيل المثال، ما إذا كانت تركيبة المزلق في شكل مركز أو مزلق مصاغ بصورة تامة.

20 [0012] في أحد النماذج، يكون الجرافين خاليًا إلى حد كبير من الشوائب المعدنية وشبه المعدنية. في شكل واحد، يتم اختيار الشوائب المعدنية أو شبه المعدنية من المجموعة التي تتكون من: Fe و Co و Cu و Mo و Ni و Si وأكاسيدها. معنى أنه خالٍ إلى حد كبير أن هناك أقل من 1 جزء

في المليون من إجمالي الشوائب المعدنية أو شبه المعدنية. يفضل أن يكون إجمالي الشوائب المعدنية أو شبه المعدنية أقل من 1 جزء في البليون. والأفضل من ذلك، أن تكون الشوائب المعدنية أو شبه المعدنية أقل من الحد القابل للاكتشاف.

[0013] في أحد النماذج، تكون تركيبة المزلق خالية إلى حد كبير من أكسيد الجرافين و/أو أكسيد الجرافين المختزل. يُقصد بالتححرر الفعلي أن الجسيمات النانوية من الجرافين تشتمل على أكسيد الجرافين و/أو أكسيد الجرافين المختزل بمقدار 1% بالوزن أو أقل من الجرافين، ويفضل 0.1% بالوزن أو أقل، ويفضل أكثر 0.01% بالوزن أو أقل، والأفضل أقل من الحد القابل للاكتشاف.

[0014] في أحد النماذج، يكون حجم جسيمات الجرافين النانوية من حوالي 2 نانومتر وحتى حوالي 250 نانومتر.

[0015] في أحد النماذج، تشتمل جسيمات الجرافين النانوية على أو تتكون أساسًا من أو تشتمل على أو تكون في شكل صفائح أو رقائق.

[0016] في أحد النماذج، تشتمل جسيمات الجرافين النانوية، أو تتضمن أو تتكون من طبقات متعددة من الجرافين.

[0017] في أحد النماذج، تشتمل تركيبة المزلق أيضًا على مشتت. على الرغم من أنه في أشكال أخرى، لا تشتمل تركيبة المزالق على مشتت. في النماذج التي يوجد فيها المشتت، يفضل أن يكون المشتت موجودًا بكمية من حوالي 0.001% بالوزن إلى حوالي 2% بالوزن.

[0018] في أحد النماذج أعلاه، يتم اختيار المادة المشتتة من المجموعة المكونة من: بولي إيزوبوتيلين سكسينيميد، (2-ميثوكسي ميثيلثوكسي) بروبانول، حمض الأوكتابديكانويك، 12 هيدروكسي بوليمر مع ألفا هيدرو أوميغا هيدروكسي بولي (أوكسي 1، 2-إيثانديل، مجزئ محسن حفاز، مسلفن، بوليمرات مع فورمالديهايد، أملاح الصوديوم، بولي (أوكسي-1، 2-إيثانديل)،

a-سلفو-w- [2، 4، 6 تريس (1-فينيل إيثيل) فينوكسي] - ملح الأمونيوم، تراستيريل فينول إيثوكسيلات، مشتقات أكاسيد بولي ألكلين للكحولات، بروبان -1، 2-ديول، نفتا، زيت قاعدي، وتوليفات الزيوت المعدنية منها.

[0019] في نموذج للجانب الثاني، تشتمل الطريقة على توفير جزيئات الجرافين النانوية المشتقة من غاز يحتوي على الكربون. 5

[0020] في نموذج للجانب الثاني، تشتمل خطوة تشتيت جسيمات الجرافين النانوية على: تكوين خليط من جزيئات الجرافين النانوية في الزيت القاعدي أو مزلق مصاغ بصورة تامة؛ وتعريض المزيج لخلط عالي القص.

[0021] في أحد أشكال النموذج المبينة أعلاه، يتم إجراء الخلط عالي القص بمعدل قص من حوالي 40.000 إلى حوالي 60.000 ثانية -1. 10

[0022] في أحد أشكال النموذج المبينة أعلاه، يتم تنفيذ خطوة إخضاع الخليط لخلط عالي القص لمدة تتراوح من حوالي 5 دقائق إلى حوالي 72 ساعة.

[0023] في نموذج للجانب الثاني، تشتمل الطريقة أيضًا على إضافة مشتت إلى الخليط.

[0024] في نموذج للجانب الثاني، تشتمل الطريقة أيضًا على إنتاج جسيمات نانوية من الجرافين من غاز يحتوي على الكربون. 15

[0025] في جانب ثالث للاختراع، يتم توفير تركيبة مزلق تم تشكيلها وفقًا لطريقة الجانب الثاني للاختراع و/أو نماذجه و/أو أشكاله.

[0026] في جانب رابع للاختراع، يتم توفير استخدام تركيبة مزلق وفقًا للجوانب الأولى أو الثالثة للاختراع، و/أو نماذجها، و/أو أشكالها كمركز مزلق أو مزلق نهائي.

[0027] يمكن دمج أي من الميزات الموصوفة هنا في أي توليفة مع أي واحد أو أكثر من الميزات الأخرى الموصوفة هنا في نطاق الاختراع. 20

[0028] يمكن تمييز السمات والنماذج والاختلافات المفضلة للاختراع من الوصف التفصيلي التالي الذي يوفر معلومات كافية لأصحاب الخبرة في الفن لتنفيذ الاختراع. لا يجب اعتبار الوصف التفصيلي على أنه يحد من نطاق الملخص السابق للاختراع بأي شكل من الأشكال.

الوصف التفصيلي

5 [0029] يتعلق الاختراع الحالي بتركيبة مزلق تشتمل على زيت قاعدي أو مزلق مصاغ بصورة تامة مع جرافين مشتق من غاز يحتوي على كربون مشتمت فيه وطرق تكوين تركيبة المزلق هذه. لقد وجد المخترعون أن استخدام الجرافين المشتق من غاز يحتوي على الكربون يتيح تشتت أطول وأفضل للجرافين في الزيت القاعدي أو المزلق المصاغ بصورة تامة بالمقارنة بالجرافين المصنوع بطرق أخرى، على سبيل المثال الجرافين المشتق من الجرافيت.

10 [0030] وجد المخترعون أن تركيبة المزلق الخاصة بالاختراع الحالي تعرض واحدًا أو أكثر من الحماية المحسنة للتآكل، ونقل الحرارة، والحماية الميكانيكية للحرارة، وتقلل من تآكل المكونات الميكانيكية.

[0031] يختلف الجرافين المشتق من غاز يحتوي على الكربون عن الجرافين المنتج من الجرافيت. تتضمن الأساليب النموذجية لإنتاج الجرافين من الجرافيت العمليات الفيزيائية مثل التقشير الميكانيكي الدقيق للجرافيت أو العمليات الكيميائية مثل طريقة هامر المعدلة.

15

[0032] ينتج تقشير الجرافيت الجرافين عن طريق تقشير طبقات الجرافين من الجرافيت. تتمثل إحدى المشكلات في هذه الطريقة في أن الجرافين الناتج يتضمن أي شوائب موجودة في الجرافيت الأصلي، وتشمل هذه الشوائب Fe و Co و Cu و Mo و Ni و Si (وأكاسيدها). يعد وجود هذه الشوائب أمرًا غير مرغوب فيه في تركيبة المزلق لأن لها تأثيرًا ضارًا على تشتت الجرافين في الزيت القاعدي والوظيفة الناتجة عن تركيبة المزلق وقد تكون ضارة في بعض الحالات بالعمليات الميكانيكية والمكونات المعدنية.

20

[0033] تتضمن طريقة هامر المعدلة الأكسدة الكيميائية للجرافيت إلى أكسيد الجرافين

(GO). يمكن بعد ذلك اختزال أكسيد الجرافين كيميائيًا إلى أكسيد الجرافين المختزل (rGO).

باختصار، تتضمن الطريقة معالجة الجرافيت بمحلول مؤكسد والذي قد يتضمن على سبيل المثال

برمنجنات البوتاسيوم وحمض الكبريتيك وبيروكسيد الهيدروجين لتحويل الجرافيت إلى أكسيد

الجرافين. يحتوي أكسيد الجرافين على مجموعات وظيفية مؤكسدة مثل مجموعات الهيدروكسيل

والإيبوكسي والكربوكسيل. يمكن بعد ذلك اختزال أكسيد الجرافين إلى rGO باستخدام طرق معروفة

لأصحاب الخبرة في الفن، مثل العمليات الكيميائية أو الحرارية أو الكهروكيميائية. بينما تكون عملية

الاختزال هذه مناسبة لتقليل الكثافة الإجمالية للمجموعات الوظيفية المؤكسدة، فإن rGO الناتج لا

يزال يتضمن مجموعات وظيفية مؤكسدة. إن وجود أكسيد الجرافين، أو أكسيد الجرافين المنخفض،

أو هذه المجموعات الوظيفية المؤكسدة في تركيبة مزلق أمر غير مرغوب فيه لأن لها تأثيرًا ضارًا على

تشتت الجرافين في الزيت القاعدي والوظيفة الناتجة عن تركيبة المزلق وقد تكون في بعض الحالات

ضارة بالعمليات الميكانيكية والمكونات المعدنية.

[0034] علاوة على ذلك، فإن استخدام مواد التفاعل الكيميائية المختلفة لتعزيز تحويل

الجرافيت إلى الجرافين/GO/rGO يضيف أيضًا شوائب كيميائية إلى الناتج عن الجرافين/GO/rGO

وهو أمر غير مرغوب فيه في تركيبة المزلق، لأن هذه بالمثل لها تأثير ضار على المزلق، على سبيل

المثال للأسباب الواردة أعلاه.

[0035] بالإضافة إلى مشكلة الشوائب، غالبًا ما تؤدي هذه الطرق إلى القليل من التحكم

في الحجم النهائي الناتج من الجرافين/GO/rGO من حيث حجم الجسيمات وسمك الطبقة، وغالبًا

ما تكون في شكل جرافين متعدد الطبقات/GO/rGO مع مجموعة واسعة من أحجام الجسيمات.

[0036] على عكس ما سبق، فإن الجرافين المشتق من الغاز المحتوي على الكربون ذو درجة نقاوة عالية. يؤدي عدم وجود هذه الشوائب إلى تجنب الآثار الضارة التي قد تحدثها هذه الشوائب على تركيبة المزلق.

[0037] يمكن تشكيل تراكيب مواد التشحيم عن طريق تكوين خليط من زيت قاعدي

(والتي قد تكون على سبيل المثال زيوت قاعدية معدنية واحدة أو أكثر، أو زيوت قاعدية شبه

تخليقية، أو زيوت قاعدية تخليقية بالكامل، أو مخاليط منها، أو زيوت قاعدية من المجموعة 1،

المجموعة 2، المجموعة 3، المجموعة 4، المجموعة 5) أو مزلق مصاغ بصورة تامة مع الجرافين بكمية

نموزجية من: 0.001% بالوزن أعلى 0.01% بالوزن، أو 0.01% بالوزن حتى 1% بالوزن،

أو 0.1% بالوزن حتى 1% بالوزن، أو 1% بالوزن حتى 2% بالوزن، أو 2% بالوزن حتى

10% بالوزن، أو 10% بالوزن إلى 20% بالوزن، اعتمادًا على الطلب المقصود. عادة ما يكون

الجرافين في شكل جسيمات نانوية من الجرافين يتراوح حجمها من حوالي 2 نانومتر وحتى حوالي

250 نانومتر ويُظهر التشكل القشري أو الصفائح الدموية.

[0038] بشكل عام، عندما يكون تركيز المزلق مرغوبًا، قد يتواجد الجرافين بكمية من:

0.001% بالوزن حتى 0.01% و 0.01% بالوزن حتى 1% و 0.1% بالوزن حتى 1%

بالوزن و 1% بالوزن حتى 2% بالوزن و 2% بالوزن حتى 10% بالوزن و 10% بالوزن حتى

20% بالوزن. في مثل هذه الحالات، يمكن تخزين المزلق المركز لفترة من الوقت قبل تخفيفه لتشكيل

مزلق نهائي. نظرًا للتركيز العالي من الجرافين وإمكانية تخزين المزلق المركزة لفترة من الوقت قبل

الاستخدام، فإن تشتت الجرافين في الزيت القاعدي أمر مهم. تتمثل ميزة الجرافين المشتق من الغاز

المحتوي على الكربون في أنه نظرًا لنقاوته العالية، بالنسبة لجزء وزن معين، فإن تركيبة المزلق تحتوي

على تحميل جسييمي أعلى من الجرافين بالمقارنة بالجرافين المشتق من مصادر أقل نقاوة، على سبيل

المثال، يمكن استخدام الجرافين المشتق من الغاز المحتوي على الكربون بكمية يحتمل أن تصل إلى

100 مرة أقل من الجرافين الآخر لتحقيق نفس تحميل الجسيمات أو أعلى مما يساهم في الخصائص المحسنة لتركيب المزلق.

[0039] يمكن تخفيف تركيز المزلق بواحد أو أكثر من الزيوت القاعدية التي قد تكون متطابقة أو مختلفة عن الزيت القاعدي لمركز التشحيم لتكوين المزلق النهائي.

5 [0040] بديل، عند الرغبة في استخدام مزلق نهائية، قد يكون الجرافين موجودًا بكمية من 0.001% بالوزن حتى 0.01% و 0.01% بالوزن حتى 1% و 0.01% بالوزن حتى 1% و 1% بالوزن أعلى 2% بالوزن و 2% بالوزن يصل إلى 10% بالوزن و 10% بالوزن إلى 20% بالوزن

10 [0041] في كلتا الحالتين، تتم إضافة الجرافين إلى الزيت القاعدي وتعريضه لخلط عالي القص لتعليق الجرافين في الزيت القاعدي. وجد المخترعون أن الخلط بمعدل قص لا يقل عن 40,000 ثانية -1 مفيد لتشيت الجرافين في الزيت القاعدي. قد يحدث الخلط عالي القص لمدة تتراوح من حوالي 5 دقائق إلى حوالي 72 ساعة اعتمادًا على طبيعة الجرافين ونوع الزيت القاعدي ووجود المواد المضافة.

15 [0042] يمكن أيضًا استخدام المشتت لزيادة ثبات أو تجانس المشتت وإطالة العمر الافتراضي للمنتج. إذا تم استخدام المشتت، يضاف هذا عادةً بكمية تتراوح من حوالي 0.001% بالوزن إلى حوالي 2% بالوزن. يمكن استخدام مجموعة من المشتتات المناسبة، على سبيل المثال، المواد الخافضة للتوتر السطحي الأيونية وغير الأيونية، والبوليمرات، والبوليمرات المشتركة، ومخاليط منها. تشمل المشتتات المناسبة على: بولي إيزوبوتيلين سوكسينيميد، (2-ميثوكسي ميثيلثوكسي) بروبانول، حمض أوكتايدكانويك، 12-هيدروكسي-بوليمر مع ألفا هيدرو-أوميغا-هيدروكسي بولي (أوكسي 1، 2-إيثانيديل، مجزئ محسن حفاز، سلفات الصوديوم، بوليمرات بولي (أوكسي-1، 2-إيثانيديل)، a-سلفو-w- [2، 4، 6 تريس (1-فينيل إيثيل) فينوكسي] -ملح الأمونيوم،

20

تريستريلفينول إيثوكسيلاات، مشتقات أكسيد بولي ألكلين للكحوليات، بروبان-1، 2-ديول أو نافتا أو المشتتات المتوفرة تجاريًا مثل DYSERBYK 194N و DYSERBYK 192 و DYSERBYK 199 و DYSERBYK 2013 و DYSERBYK 2015 و Triton X- و Hydrapol RP90 و Hydrapol RP40 و ECoteric T20 و BrijO10 و Brij L23 و 100 و Tersperse 2218 و Tersperse و Tersperse 2510 وتوليفات مما سبق. 5

مثال 1

[0043] تم تحضير مركبات المزلق بخلط زيوت قاعدية معدنية وزيوت قاعدية شبه تخليقية وزيوت قاعدية تخليقية بالكامل مع الجرافين المشتق من غاز يحتوي على كربون بنسبة وزن % تتراوح من 0.001% بالوزن أعلى 0.01% و 0.01% بالوزن إلى 1% و 0.01% بالوزن وصولاً إلى 1% و 1% بالوزن حتى 2% بالوزن و 2% بالوزن حتى 10% بالوزن و 10% بالوزن إلى 20% بالوزن باستخدام خلاط عالي القص. تم بعد ذلك تخفيف تركيز المزلق إلى تركيز نهائي من الجرافين بنسبة 0.001% بالوزن حتى 0.01% و 0.01% بالوزن حتى 1% و 0.01% بالوزن حتى 1% و 1% بالوزن حتى 2% بالوزن و 2% بالوزن حتى 10% بالوزن ومن 10% إلى 20% بالوزن للمزاق النهائية اعتمادًا على التركيز الأولي والتركيز النهائي المقصود. 10

[0044] تم بعد ذلك إخضاع المزاق النهائية لاختبارات التآكل الكروي وفقاً للجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد 4 المعدلة ومقارنتها بنتائج نفس الزيت القاعدي أو المزلق المصاغ بصورة تامة وحده بدون الجرافين. النتائج موضحة في الجدول 1 أدناه: 15

تم تعديل الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد D2783	اختبار الضغط الشديد لموائع الزلق	تحسين يصل إلى 5%
تم تعديل الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد D4172	اختبار الوقاية من التآكل لموائع الزلق	تحسين يصل إلى 20%

مثال 2

يوضح هذا المثال النتائج التجريبية التي تم الحصول عليها عن طريق خلط الزيوت القاعدية من المجموعة 3 والمجموعة 4 مع 0.01% بالوزن من الجرافين باستخدام خلاط عالي القص في حالة عدم وجود مشتمت.

5 كان الجرافين عبارة عن جرافين متعدد الطبقات بأحجام جسيمية تتراوح من 2 إلى 250 نانومتر. الجدول 2 أدناه أن إضافة الجرافين أدت إلى تحسينات كبيرة في COF (معامل الاحتكاك) للزيوت القاعدية للمجموعة 3 والمجموعة 4.

الجدول 2: تظهر النتائج تحسن COF في زيت قاعدي من المجموعة 3

المشتت	حجم جسيم الجرافين (نانومتر)	Δ COF من التحكم (%)	تركيز الجرافين (% بالوزن)	متوسط COF	الوصف
غير متوفر	250 ± 2	غير متوفر	0.00	0.164	زيت قاعدي للمجموعة 3 (التحكم)
غير متوفر	250 ± 2	-42.10	0.01	0.095	زيت قاعدي للمجموعة 3
غير متوفر	250 ± 2	-41.50	0.01	0.096	زيت قاعدي للمجموعة 3
غير متوفر	250 ± 2	-38.40	0.01	0.101	زيت قاعدي للمجموعة 3
غير متوفر	250 ± 2	غير متوفر	0.00	0.103	زيت قاعدي للمجموعة 4 (التحكم)
غير متوفر	250 ± 2	-13.50	0.01	0.089	زيت قاعدي للمجموعة 4
غير متوفر	250 ± 2	-8.70	0.01	0.094	زيت قاعدي للمجموعة 4

زيت قاعدي للمجموعة 4	0.094	0.01	8.70-	250 ± 2	غير متوفر
-------------------------	-------	------	-------	---------	-----------

مثال 3

يوضح هذا المثال النتائج التجريبية التي تم الحصول عليها عن طريق خلط زيت متوفر تجارياً من شل مع 0.01% بالوزن من الجرافين باستخدام خلاط عالي القص في وجود مشنت.

كان الجرافين عبارة عن جرافين متعدد الطبقات بأحجام جسيمية تتراوح من 2 إلى 250 نانومتر. **الجدول 3** أدناه يوضح أن إضافة الجرافين أدت إلى تحسينات كبيرة في COF (معامل الاحتكاك) لزيت القشرة المتوفر تجارياً.

الجدول 3: النتائج التي تظهر تحسن COF في زيت متوفر تجارياً من شل

الوصف	متوسط COF	تركيز الجرافين (% بالوزن)	Δ COF التحكم (%)	من حجم جسيم الجرافين (نانومتر)	المشتت
زيت شل (تحكم)	0.098	0.00	غير متوفر	250 ± 2	غير متوفر
زيت شل	0.090	0.01	8.16-	250 ± 2	نعم

أعيدت التجربة بمجموعة من المشتتات منها: بولي إيزوبوتيلين سكسينيميد، (2-ميثوكسي ميثيلثوكسي) بروبانول، حمض الأوكتاديكانويك، 12 هيدروكسي بوليمر مع ألفا هيدرو أوميغا هيدروكسي بولي (أوكسي 1، 2-إيثانديل، مجزئ محسن حفاز، مسلفن، بوليمرات مع فورمالديهايد، أملاح الصوديوم، بولي (أوكسي-1، 2-إيثانديل)، a-سلفو-w- [2، 4، 6 تريس (1-فينيل

إيثيل فينوكسي] - ملح الأمونيوم، تراسستيريل فينول إيثوكسييلات، مشتقات أكاسيد بولي ألكلين للكحولات، بروبان -1، 2-ديول. في كل حالة، أسفرت التجارب عن نتائج مماثلة.

كل صاحب خبرة في الفن سيعرب عن تقديره بأنه يمكن عمل العديد من النماذج والاختلافات دون الخروج عن نطاق الاختراع الحالي. تشير الإشارة في جميع أنحاء هذه المواصفات إلى "أحد النماذج" أو "نموذج" إلى أنه تم تضمين سمة أو بنية أو خاصية معينة موصوفة فيما يتعلق بالنموذج 5 في نموذج واحد على الأقل للاختراع الحالي. وبالتالي، فإن ظهور العبارات "في أحد النماذج" أو "في نموذج" في أماكن مختلفة في جميع أنحاء هذه المواصفات لا يشير بالضرورة إلى نفس النموذج. علاوة على ذلك، يمكن دمج السمات أو الهياكل أو الخصائص المحددة بأي طريقة مناسبة في مجموعة واحدة أو أكثر.

عناصر الحماية

- 1 -1 تركيبة مزلق تشتمل على: 1
- 2 زيت قاعدي أو مزلق مصاغ بصورة تامة؛ و 2
- 3 جزيئات الجرافين النانوية المشتقة من غاز يحتوي على الكربون مشتت في الزيت القاعدي 3
- 4 أو المزلق المصاغ بصورة تامة. 4
- 1 -2 تركيبة المزلق وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث توجد جسيمات الجرافين النانوية بكمية تبدأ من 1
- 2 حوالي 0.001% بالوزن إلى حوالي 20% بالوزن. 2
- 1 -3 تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يكون الجرافين خالياً إلى حد كبير 1
- 2 من الشوائب المعدنية وشبه المعدنية المختارة من المجموعة التي تتكون من: Mo و Cu و Co و Fe 2
- 3 و Ni و أكاسيدها. 3
- 1 -4 تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تكون تركيبة المزلق خالية إلى حد 1
- 2 كبير من أكسيد الجرافين و/أو أكسيد الجرافين المختزل. 2
- 1 -5 تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث يتراوح حجم جسيمات الجرافين 1
- 2 النانوية من حوالي 2 نانومتر إلى حوالي 250 نانومتر. 2
- 1 -6 تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تكون جسيمات الجرافين النانوية 1
- 2 في شكل صفائح أو رقائق. 2
- 1 -7 تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتكون جزيئات الجرافين النانوية 1
- 2 من الجرافين متعدد الطبقات. 2
- 1 -8 تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتكون جزيئات الجرافين النانوية 1
- 2 من الجرافين متعدد الطبقات. 2

- 9- تركيبة المزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تشتمل تركيبة المزلق أيضاً على
1
2
مشتت.
- 10- تركيبة المزلق وفقاً لعنصر الحماية 9، حيث يوجد المشتت بمقدار من حوالي 0.05%
1
2
بالوزن إلى حوالي 2% بالوزن.
- 11- تركيبة المزلق وفقاً لعنصر الحماية 9 أو 10، حيث يتم اختيار المادة المشتتة من المجموعة
1
2
المكونة من: بولي إيزوبوتيلين سكسينيميد، (2-ميثوكسي ميثيلثوكسي) بروبانول، حمض
3
الأوكنتايدكانويك، 12 هيدروكسي بوليمر مع ألفا هيدرو أوميغا هيدروكسي بولي (أوكسي 1،
4
2-إيثانديل، مجزئ محسن حفاز، مسلفن، بوليمرات مع فورمالديهايد، أملاح الصوديوم، بولي
5
(أوكسي 1، 2-إيثانديل)، a-سلفو-w- [2، 4، 6 تريس (1-فينيل إيثيل) فينوكسي] -
6
7
1-، 2-ديول، زيت قاعدي، زيت نافتا معدني، وتوليفات منها.
- 12- طريقة لتحضير تركيبة المزلق تشتمل على:
1
2
تشتيت جسيمات نانوية من الجرافين مشتقة من غاز يحتوي على كربون في زيت قاعدي أو
3
مزلق مصاغ بصورة تامة.
- 13- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 12، حيث تشتمل الطريقة على توفير جسيمات الجرافين
1
2
النانوية المشتقة من غاز يحتوي على الكربون.
- 14- الطريقة المتبعة في أي عنصر من عناصر الحماية من 12 إلى 13، حيث تشتمل خطوة
1
2
تشتيت الجسيمات النانوية للجرافين على ما يلي:
3
4
تكوين خليط من جزيئات الجرافين النانوية في الزيت القاعدي أو مزلق مصاغ بصورة تامة؛ و
4
تعريض المزيج لخلط عالي القص.

- 15- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 14، حيث يتم تنفيذ الخلط عالي القص بمعدل قص من حوالي 40.000 إلى حوالي 60.000 ثانية¹. 1
- 2
- 16- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 14 أو 15 حيث يتم تنفيذ خطوة تعريض المخلووط لخلط عالي القص لمدة تتراوح من حوالي 5 دقائق إلى حوالي 72 ساعة. 1
- 2
- 17- الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية من 12 إلى 16، حيث تشتمل الطريقة أيضاً على إضافة مشتت إلى الخليط. 1
- 2
- 18- الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية من 12 إلى 17، حيث تشتمل الطريقة أيضاً على إنتاج جسيمات نانوية من الجرافين من غاز يحتوي على الكربون. 1
- 2
- 19- تركيبة مزلق مكونة حسب الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية من 12 إلى 18. 1
- 20- استخدام تركيبة مزلق وفقاً لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 11 كمزلق مركز أو منتهي. 1
- 2

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 61704	Date de dépôt : 28/09/2021
Déposant : GRAPHENE MANUFACTURING GROUP LTD	Date d'entrée en phase nationale : 17/07/2023
	Date de priorité: 20/01/2021
Intitulé de l'invention : COMPOSITION LUBRIFIANTE AMÉLIORÉE	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: BRINI ABDELAZIZ	Date d'établissement du rapport : 20/09/2023
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
13 Pages
- Revendications
20
- Planches de dessin
aucune Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B82Y40/00, C10M125/02,
CPC : B82Y40/00, C10M125/02, C10M177/00

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	US2011046026A1 ; GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]; 24-02-2011 Document en entier	1-20
Y	JOHNSON, D. W. et al, 'A manufacturing perspective on graphene dispersions', Current Opinion in Colloid & Interface Science, 2015, vol. 20, pp. 367-382.	10,14-16

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de forme*

- La revendication 19 concerne une revendication de produit caractérisé par son procédé d'obtention. Ce type de revendication n'est admissible que si le produit en tant que tel satisfait aux conditions de brevetabilité, à savoir entre autres, s'il est nouveau et implique une activité inventive. Une revendication dans laquelle le produit est défini par son procédé de fabrication doit être interprétée comme une revendication portant sur le produit en tant que tel.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 10,14-16	Oui
	Revendications 1-9, 11-13,17-20	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-20	Non
Application Industrielle	Revendications 1-20	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US20110046026A1

D2 : JOHNSON, D. W. et al, 'A manufacturing perspective on graphene dispersions',
Current Opinion in Colloid & Interface
Science, 2015, vol. 20, pp. 367-382.

1. Nouveauté

Le document D1 divulgue un procédé de préparation d'une composition lubrifiante comprenant la dispersion des nanoparticules de graphène multicouche, qui a été préparé par dépôt chimique en phase vapeur (CVD) à partir d'acétylène, dans une composition lubrifiante comprenant une huile de base comme dispersant (paragraphes [0027], [0029], [0031]). La quantité des nanoparticules de graphène dispersées dans la composition lubrifiante peut être d'environ 0,05% à 5% en poids (paragraphe [0020]). Étant donné que les nanoparticules de graphène ont été préparées par CVD à partir d'acétylène, le graphène serait intrinsèquement pratiquement exempt d'impuretés métalliques, d'impuretés semi-métalliques, d'oxyde de graphène et d'oxyde de graphène réduit. Les plaquettes de nanoparticules de graphène représentées sur la figure 2A et la figure 2B ont une taille d'environ 2 à 250 nm.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-9, 11-13 et 17-20 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 10 et 14 à 16, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 est considéré comme étant l'art antérieur le plus proche de l'objet de la revendication 10.

L'objet de la revendication 10 diffère de D1 en ce que le dispersant est présent en une quantité d'environ 0,05% à 2% en poids.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'une composition lubrifiante alternative.

La solution proposée est évidente pour les raisons suivantes :

L'utilisation de dispersants en association avec du graphène dans des compositions lubrifiantes est considéré comme des connaissances générales dans l'état de la technique (voir par exemple le document D2, 2ème paragraphe). Ajuster la quantité de dispersant à une quantité comprise dans la plage revendiquée serait évident pour l'homme du métier dans le cadre d'une optimisation de routine.

Par conséquent, la revendication 10 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu de D1 seul ou en combinaison avec D2.

Les revendications 14 à 16 n'impliquent pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu de D1 seul ou en combinaison avec D2, car le taux de cisaillement et la durée comprise dans les plages revendiquées dans ces revendications 14 à 16 seraient réalisés par l'homme du métier dans le cadre d'une optimisation de routine (voir le document D2 paragraphe 2.2 - 5ème paragraphe).

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.