ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 62192 A1

(51) Cl. internationale :
H01M 10/0525; H01M 10/54

(43) Date de publication :
30.08.2024

(21) N° Dépôt :
62192

(22) Date de Dépôt :
12.08.2022

(30) Données de Priorité :
19.11.2021 CN 202111374086.0

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/CN2022/112236 12.08.2022

(71) Demandeur(s) :
- **GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., No.6, Zhixin Avenue, Leping Town, Sanshui District, Foshan City, Guangdong 528137 (CN)**
- **HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., No. 508, East Jinning Road, Hi-Tech Zone Ningxiang Changsha, Hunan 410600 (CN)**
- **YICHANG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., Room 6013, Innovation and Entrepreneurship Service Center, Development Avenue No. 57-5, Yichang Zone, China (Hubei) Free Trade Zone, Yichang, Hubei 443000 (CN)**

(72) Inventeur(s) :
YU, Haijun ; XIE, Yinghao ; LI, Changdong ; WU, Benben ; CHEN, Jiangdong ; XU, Jialei

(74) Mandataire :
TOUNINA CONSULTING

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE TRAITEMENT-RÉCUPÉRATION POUR PLAQUE D'ÉLECTRODE DE BATTERIE USÉE**

(57) Abrégé : La présente invention divulgue un procédé de récupération et de traitement d'une plaque d'électrode de batterie usée. Le procédé consiste à démonter une batterie usée pour obtenir une plaque d'électrode, exciter deux extrémités de la plaque d'électrode jusqu'à ce qu'un liant sur la plaque d'électrode soit chauffé et fondu, puis séparer un matériau d'électrode et un collecteur de courant, et lorsque la plaque d'électrode est une plaque d'électrode négative, effectuer un broyage à boulets du matériau d'électrode séparé, venter le matériau ayant subi un broyage à boulets pour obtenir du graphite, soumettre le graphite à un traitement alcalin, ajouter le graphite, qui a été soumis au traitement alcalin, et un

agrégat à de l'asphalte ramolli, et agiter le tout pour obtenir de l'asphalte conducteur. Dans la présente invention, les deux extrémités de l'électrode sont excitées, de telle sorte que le liant est fondu en un liquide destiné à s'écouler hors du collecteur de courant, et le matériau d'électrode est décapé de la plaque d'électrode. Le procédé a une faible consommation d'énergie et un taux de récupération de graphite élevé ; soumettre le graphite au traitement alcalin peut réserver du -OH sur la surface du graphite et une partie d'alcali entre des couches de graphite, et peut améliorer la propriété de liaison d'interface du graphite à l'asphalte, de telle sorte que la structure est plus étroite, la résistance à la compression est plus élevée, et la durée de vie est plus longue pendant le processus d'utilisation de l'asphalte conducteur.

(طريقة معالجة لاسترجاع لوحة قطب كهربائي ببطارية مستنفدة)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بالكشف عن طريقة لاسترجاع ومعالجة لوحة قطب كهربائي ببطارية متوقفة. تشتمل الطريقة على تفكيك بطارية متوقفة للحصول على لوحة قطب كهربائي، وتنشيط طرفي لوحة القطب الكهربائي حتى يتم تسخين الرابط الموجود على لوحة القطب الكهربائي وصهره، ومن ثم فصل مادة القطب الكهربائي ومجمع تيار، وعندما تكون لوحة القطب الكهربائي عبارة عن لوحة قطب كهربائي سالبة، يتم إجراء الطحن بالكُرات لمادة القطب الكهربائي المنفصلة، وغربلة المادة المطحونة بالكرات للحصول على الجرافيت، وإخضاع الجرافيت لمعالجة قلوية، وإضافة الجرافيت، الذي تم إخضاعه للمعالجة القلوية، وركام إلى الأسفلت المخفف، ويقلب نفس الخليط للحصول على أسفلت موصل. في الاختراع الحالي، يتم تنشيط طرفي القطب الكهربائي، بحيث يتم صهر الرابط إلى سائل ليتدفق خارج مجمع التيار، ويتم نزع مادة القطب الكهربائي من لوحة القطب الكهربائي. تتميز هذه الطريقة باستهلاك منخفض للطاقة ومعدل استرجاع مرتفع للجرافيت؛ يمكن أن يؤدي إخضاع الجرافيت للمعالجة القلوية إلى حجز OH- على سطح الجرافيت وجزء من القلويات بين طبقات الجرافيت، ويمكن أن يحسن خاصية الربط بالسطح البيني بين الجرافيت والإسفلت، بحيث تكون البنية أكثر إحكامًا، ولها مقاومة انضغاط أعلى، ويكون عمر الخدمة خاصتها أطول أثناء عملية استخدام الأسفلت الموصل.

(سيتم نشره مع الشكل 1)

(طريقة معالجة لاسترجاع لوحة قطب كهربائي ببطارية مستنفدة)

الوصف الكامل

المجال التقني:

ينتمي الاختراع الحالي إلى مجال تقنيات إعادة تدوير بطاريات أيون الليثيوم، ويتعلق بشكل خاص بطريقة إعادة تدوير لوحة قطب كهربائي لبطارية تم إيقاف تشغيلها.

الخلفية التقنية:

تتميز بطاريات أيونات الليثيوم بمزايا الطاقة النوعية العالية، ودورة الحياة الطويلة، ونطاق درجة حرارة العمل الواسع ولا تؤثر على ظاهرة القصور الذاتي للبطارية، وأصبحت القوة الرئيسية في صناعة الطاقة الجديدة. تتطور صناعة بطاريات أيون الليثيوم بسرعة ويتزايد إنتاج بطاريات الليثيوم أيون باستمرار. ومع ذلك، فإن عمر خدمة بطاريات أيون الليثيوم يتراوح من 3 سنوات إلى 8 سنوات، وتعد بطاريات أيون الليثيوم التي تم إيقاف تشغيلها غنية بالموارد المعدنية. لذلك، في السنوات الأخيرة، تم أيضًا إنشاء شركات لإعادة تدوير بطاريات أيون الليثيوم وفقًا لذلك. حيث أصبح الاستخدام الرشيد لموارد بطارية أيون ليثيوم محور البحث.

حاليًا، تقوم الشركات داخل وخارج الصين بإعادة تدوير البطاريات بشكل أساسي عن طريق إعادة تدوير التعدين الناري وإعادة تدوير التّعدين الرَّطب. تعمل عملية إعادة تدوير التعدين الناري على إعادة تدوير المواد المعدنية الموجودة في البطاريات من خلال درجة حرارة عالية. يمكن لهذه الطريقة إعادة تدوير المعادن الثمينة، بينما يتم حرق وأكسدة الجرافيت، الأمر الذي لا يسبب النفايات فحسب، بل يولد أيضًا كمية كبيرة من غاز العادم. تستهلك هذه الطريقة الكثير من الطاقة، في حين أن لإعادة تدوير التّعدين الرَّطب معدل استرجاع مرتفع ويتم وفقاً لعملية بسيطة، ولكنه يولد أيضًا كمية كبيرة من مياه الصرف الصحي. علاوة على ذلك، لا يتم فصل بقايا الجرافيت والنفايات بشكل كامل، وتكون كفاءة إعادة التدوير منخفضة. في الوقت الحاضر، تقوم الشركات خارج

الصين بإعادة تدوير البطاريات بشكل رئيسي عن طريق إعادة تدوير التعدين الناري، في حين تقوم الشركات في الصين بإعادة تدوير البطاريات بشكل رئيسي عن طريق إعادة تدوير التّعدين الرَّطب. عندما يتم استخراج المواد المعدنية ذات القيمة العالية، يقوم معظم المصنعين بدفن أو حرق نفايات خبث الجرافيت، مما يؤدي إلى إهدار الموارد. يمكن أن يؤدي إعادة استخدام مواد الجرافيت الموجودة في بطاريات أيون الليثيوم إلى تقليل انبعاثات الكربون بشكل فعال. يقوم بعض الباحثين بإعادة معالجة الجرافيت ومن ثم تطبيق الجرافيت على بطاريات أيونات الليثيوم، لكن يكون للجرافيت المعاد معالجته مساحة سطح نوعية كبيرة، الأمر الذي لا يؤدي فقط إلى انخفاض كفاءة الشحن والتفريغ الأولي، بل يستهلك أيضًا المزيد من الإلكتروليت، ويكون تأثير إعادة التدوير عام.

الكشف عن الاختراع:

يهدف الاختراع الحالي إلى حل واحدة على الأقل من المشكلات التقنية المذكورة أعلاه في التقنية السابقة. لذلك، يوفر الاختراع الحالي طريقة لإعادة تدوير لوحة قطب كهربي ببطارية تم إيقاف تشغيلها، والتي يمكن أن تفصل بشكل فعال مادة قطب كهربائي عن مجمع تيار وتحقق الاستفادة من تحلل الجرافيت، وتحسين معدل إعادة تدوير الجرافيت.

وفقًا لأحد جوانب الاختراع الحالي، يتم اقتراح طريقة لإعادة تدوير لوحة القطب الكهربائي لبطارية متوقفة عن التشغيل، والتي تشتمل على الخطوات التالية:

خطوة 1: تفكيك بطارية متوقفة عن التشغيل للحصول على لوحة قطب كهربائي، وكهربة طرفي لوحة القطب الكهربائي حتى يتم تسخين وانصهار رابط على لوحة القطب الكهربائي، ومن ثم فصل مادة القطب الكهربائي ومجمع تيار؛ وتفريغ البطارية المتوقفة عن التشغيل قبل تفكيكها؛

خطوة 2: عندما تكون لوحة القطب عبارة عن لوحة سالبة، يتم طحن مادة القطب المنفصلة بالكرات، وغربلة المادة المطحونة بالكرات للحصول على الجرافيت، ومعالجة الجرافيت بالقلويات؛

و

خطوة 3: إضافة الجرافيت المعالج بالقلويات في الخطوة 2 والركام داخل الأسفلت المخفف، والتحريك للحصول على أسفلت موصل.

يكون مبدأ التكهرب الخاص بالتسخين في الخطوة 1 على أساس حقيقة أن المقاومة الداخلية للوحات القطب الكهربائي الموجب والسالب تأتي بشكل أساسي من مادة القطب الكهربائي ومقاومة السطح البيني بين مادة القطب الكهربائي والرقائق المعدنية. تصل مقاومة اللوحة الموجبة إلى 2.5 أوم وتصل مقاومة اللوحة السالبة إلى 0.8 أوم، بينما تصل مقاومة رقائق النحاس إلى 1.75×10^{-8} وتصل مقاومة الألومنيوم إلى 2.9×10^{-8}. يمكن الحصول عليه من خلال صيغة مفادها أن مقاومة رقائق النحاس ورقائق الألومنيوم أقل من 0.1 مللي أوم، ويمكن تجاهلها. ولذلك، فإن مقاومات الصفائح الموجبة والسالبة تأتي بشكل أساسي من مادة القطب الكهربائي، والرابط، ومقاومة السطح البيني بين المادة والرابط، ومقاومة السطح البيني بين المادة النشطة والرقائق المعدنية. ولذلك، وفقا للصيغة الحرارية $Q=I^2Rt$، يمكن معرفة أنه في ظل تيار ثابت، كلما زادت المقاومة، زادت القيمة الحرارية. ولذلك، فإن تسخين لوحة القطب الكهربائي يتركز بشكل رئيسي في جزء من مادة القطب الكهربائي.

نظرًا لأن الجرافيت عبارة عن جرافيت طبيعي في الغالب ومغطى بالكربون بواسطة الأسفلت والراتنج وله درجة حرارة كربنة أقل، والتي سيكون لها بعض المجموعات الوظيفية السطحية مثل OH- و-COOH، لذلك يحتاج الجرافيت إلى المعالجة بالقلويات لجعل الجرافيت قريبًا من قيمة الرقم الهيدروجيني للإسفلت، وبالتالي تحسين عمر خدمة الأسفلت الموصل.

تبلغ كثافة الجرافيت في المادة المطحونة بالكرات 2.21 جم/سم^3 إلى 2.26 جم/سم^3، وتتراوح كثافة المادة الرابطة لثنائي فلوريد متعدد الفينيليدين PVDF من 1.77 جم/سم^3 إلى 1.80 جم/سم^3. يتم استخدام فرق الكثافة بين الجرافيت وPVDF لإجراء عملية الفصل بطريقة غربلة.

علاوة على ذلك، يتم تقليل حجم جسيمات الجرافيت المطحونة بالكرات بشكل أكبر، مما يفضي إلى التشتت الموحد اللاحق للجرافيت في الأسفلت.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 1، عندما تكون لوحة القطب الكهربائي عبارة عن لوحة موجبة، تكون مادة القطب الكهربائي عبارة عن أكسيد منغنيز الليثيوم والنيكل والكوبالت أو فوسفات حديد الليثيوم أو أكسيد كوبالت الليثيوم أو منجنات الليثيوم.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 1، يحتوي مصدر القدرة الخاص بالتكهرب على جهد كهربائي يتراوح من 12 فولت إلى 72 فولت وتيار من 1 أمبير إلى 5 أمبير. على نحو مفضل، يكون لمصدر القدرة الخاص بالتكهرب جهد كهربائي بمقدار 38 فولت وتيار 1أمبير.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، حيث في الخطوة 1، تتراوح درجة حرارة التسخين والانصهار من 180 درجة مئوية إلى 250 درجة مئوية. على نحو مفضل أيضا، تكون درجة الحرارة التسخين والانصهار بمقدار 200 درجة مئوية.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 1، تستمر عملية التكهرب لمدة تتراوح من 10 دقائق إلى 60 دقيقة. على نحو مفضل أيضا، تستمر عملية التكهرب لمدة 10 دقائق.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 2، يحتوي القلوي المستخدم في المعالجة القلوية على تركيز من 0.1 مول/لتر إلى 1 مول/لتر. على نحو مفضل، يكون تركيز القلوي المستخدم في المعالجة القلوية 0.1 مول/لتر.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 2، تحتوي المادة المطحونة بالكرات على حجم للجسيم يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر. هذا الحجم يمكن أن يضمن كثافة الضغط في إعادة تدوير الجرافيت.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 2، يتم تحديد مطحنة أفقية بغربال هوائي لعملية الغربلة وذلك لفصل المواد بسرعة دوران تتراوح من 900 دورة/دقيقة إلى 1100 دورة/دقيقة، حيث تكون

المادة القريبة من المطحنة الأفقية بغربال هوائي هي الجرافيت والمواد البعيدة عن المطحنة الأفقية بغربال هوائي هي PVDF.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 2، تكون القلويات المستخدمة في المعالجة القلوية واحدة أو أكثر من هيدروكسيد الصوديوم، هيدروكسيد البوتاسيوم، الأمونيا المائية، قاعدة الأمونيوم الرباعية أو هيدروكسيد رباعي ميثيل الأمونيوم.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 3، تتراوح جرعة الجرافيت من 1% إلى 10% من كتلة الأسفلت، وعلى نحو مفضل تتراوح من 3% إلى 7%، وتساوي على نحو مفضل أكثر 5%.

في بعض نماذج الاختراع الحالي، في الخطوة 3، يتم تحديد الركام من واحد أو أكثر من AC-9، AC-13، AC-16، AC-19، AC-26 أو AC-31.

وفقا لنموذج مفضل بالاختراع الحالي، يتضمن الاختراع الحالي على الأقل التأثيرات المفيدة التالية.

1. وفقًا للاختراع الحالي، يتم تطبيق التيار على طرفي القطب الكهربائي، ويولد الرابط من PVDF الكثير من الحرارة عند السطح البيني بين الرابط ومادة القطب الكهربائي بسبب ضعف الموصليّة الحرارية. عندما تصل درجة الحرارة إلى درجة حرارة انصهار الرابط (172 درجة مئوية)، سوف يذوب الرابط إلى حالة سائلة ويتدفق من مجمع التيار، لذلك يمكن نزع مادة القطب الكهربائي من لوحة القطب الكهربائي. بالنسبة لإعادة تدوير اللوحة السالبة التي تحتوي على الجرافيت، بعد نزع المادة السالبة من الجرافيت، ستبقى كمية صغيرة من الرابط على الجرافيت. في هذه الحالة، في هذا الوقت، تم إلغاء تنشيط الرابط من PVDF وتَصَلدُّ بسبب الانصهار وإعادة المعالجة، ويمكن سحق المادة إلى جسيمات دقيقة عن طريق الطحن بالكرات، ومن ثم فصلها عن طريق الغربلة باستخدام فرق الكثافة بين الجرافيت والرابط للحصول على الجرافيت بدرجة نقاء أعلى. بالمقارنة مع فقدان الجرافيت كعامل اختزال في عملية إعادة التدوير التقليدية للبيروجين والجرافيت كنفايات في إعادة تدوير التعدين الرطب، فإن طريقة إعادة التدوير هذه تتميز بمزايا انخفاض استهلاك الطاقة، وارتفاع

معدل إعادة تدوير الجرافيت والنقاء العالي له، مما يمكن تجنبه انخفاض معدل استخدام الجرافيت في عملية إعادة التدوير التقليدية.

2. وفقًا للاختراع الحالي، تتم معالجة الجرافيت بمادة قلوية، يمكنها تحييد –COOH على سطح الجرافيت، والاحتفاظ بـOH- على سطح الجرافيت، والاحتفاظ بجزء من القلوي بين طبقات الجرافيت، بحيث يكون الجرافيت قلوي ضعيف، مما يمكن أن يحسن الترابط السطحي بين الجرافيت والأسفلت، مما يجعل الأسفلت الموصل أكثر إحكاما في البنية، والأعلى من حيث مقاومة الانضغاط والأطول في عمر الخدمة.

3. طبقاً للاختراع الحالي، يتم خلط الجرافيت في الأسفلت. عندما تكون كمية الجرافيت صغيرة، تكون الموصليّة الحرارية ضعيفة، وتكون مقاومة الأسفلت أكبر. مع زيادة محتوى مادة الجرافيت، يشكل الجرافيت شبكة موصلة في الأسفلت، ويتم تعزيز الموصليّة الحرارية للأسفلت. يمكن من خلال إنشاء الشبكة الموصلة التحقق من الشقوق في الطريق من خلال اختبار التيار، ويمكن أيضًا تسخين سطح الطريق من خلال تطبيق تيار على سطح الطريق لتسريع انصهار الجليد والثلوج. بالإضافة إلى ذلك، فإن تسخين سطح الطريق إلى حوالي 70 درجة مئوية سوف يعمل على تليين الأسفلت، وجعل الأسفلت يتمتع بمُيُوعَة معينة، ويملئ الشقوق الصغيرة في الطريق الإسفلتي لإطالة عمر خدمة الطريق.

وصف مختصر للأشكال

سيتم شرح الاختراع الحالي بشكل أكبر بالإشارة إلى الرسومات والنماذج المصاحبة فيما يلي، حيث:

الشكل 1 عبارة عن مخطط انسيابي للعملية بالنموذج 1 من الاختراع الحالي؛

الشكل 2 عبارة عن رسم تخطيطي يوضح بنيتي تسخين للوحة الموجبة واللوحة السالبة بالاختراع الحالي؛

الشكل 3 عبارة عن رسم تخطيطي يوضح العلاقة بين كمية إشابة الجرافيت والأداء الموصل للإسفلت الموصل في النموذج 1 من الاختراع الحالي؛ و

الشكل 4 عبارة عن رسم تخطيطي يوضح العلاقة بين كمية إشابة الجرافيت وزمن انصهار الجليد والثلج في النموذج 1 من الاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي

سيتم وصف المفاهيم والتأثيرات التقنية الناتجة عن الاختراع الحالي بشكل واضح وكامل بالتزامن مع النماذج والرسومات المصاحبة لفهم الأهداف والسمات وتأثيرات الاختراع الحالي بشكل كافٍ. ومن الواضح أن النماذج الموصوفة هي مجرد بعض نماذج الاختراع، وليست جميع النماذج. في حين يجب أن تقع جميع النماذج الأخرى التي حصل عليها الأشخاص المتمرسون في المجال دون بذل أي جهد إبداعي ضمن نطاق حماية الاختراع.

نموذج 1

تشتمل طريقة إعادة تدوير لوحة قطب كهربائي لبطارية تم إيقاف تشغيلها، بالإشارة إلى الشكل 1، على الخطوات المحددة التالية:

(1) تفكيك البطارية بعد التفريغ العميق، وتصنيفها لغلاف، ولوحة موجبة، وحاجز فاصل ولوحة سالبة للبطارية على التوالي عن طريق الفرز اليدوي، وتسخين اللوحة الموجبة واللوحة السالبة إلى 180 درجة مئوية بواسطة المقاومات الداخلية للوحات القطب الكهربائي تحت تأثير 12 فولت وتم تطبيق تيار بمقدار 1 أمبير على التوالي، والحفاظ على التسخين لمدة 10 دقائق، بحيث يتم فصل مادة موجبة عن رقائق الألومنيوم، وفصل مادة سالبة (تشتمل على الجرافيت وكمية صغيرة من PVDF) عن رقائق النحاس؛

(2) نقل المادة السالبة المقشرة إلى مطحنة بالكرات لطحن بالكرات بمعدل 200 دورة/دقيقة لمدة 6 ساعات للحصول على مادة مطحونة بالكرات بحجم جسيمات يتراوح من 11 ميكرو متر إلى

18 ميكرو متر، وصب المادة المطحونة بالكرات في مطحنة أفقية بغربال هوائي، وفرز المواد بسرعة دوران تبلغ 1000 دورة/دقيقة، حيث تكون المادة القريبة من المطحنة الأفقية بغربال هوائي عبارة عن الجرافيت وكانت المادة البعيدة عن المطحنة الأفقية بغربال هوائي عبارة عن PVDF؛ كانت نسبة نقاء الجرافيت التي تم الحصول عليها من خلال طريقة الفرز هذه أكثر من 98%، وكان معدل إعادة تدوير الجرافيت 95%؛

(3) إضافة الجرافيت إلى محلول بتركيز 0.1 مول/لتر من NaOH ونقعه لمدة 30 دقيقة، وقلونة المجموعات الوظيفية على سطح الجرافيت، ومن ثم غسله وتجفيفه؛ و

(4) تسخين الأسفلت الصناعي الذي تم شراؤه عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة الجرافيت الذي يمثل 1% من كتلة الأسفلت بعد تليين الأسفلت، ومن ثم إضافة ركام AC-9، وكانت جرعة الإسفلت بمقدار 5% من جرعة الركام، وخلطه بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على أسفلت موصل.

يمثل الشكل 2 رسم تخطيطي يوضح اثنين من هياكل التسخين باللوحات الموجبة والسالبة. في هذا الشكل، تكون الأجزاء العلوية والسفلية من الشكل أ على اليسار اللوحات الموجبة والسالبة لمصدر قدرة خارجي. تتلامس اللوحات الموجبة والسالبة مع المادة الموجبة، ويتم وضع رقائق الألومنيوم بين المواد الموجبة. تكون الأجزاء العلوية والسفلية على اليمين عبارة عن لوحات موجبة وسالبة بمصدر القدرة الخارجي. تتلامس اللوحات الموجبة والسالبة مع المادة السالبة، ويتم وضع رقائق النحاس بين المواد السالبة. في هذا الشكل، يظهر الشكل ب على اليسار قطب كهربائي بأسطوانة دوارة. يتم توصيل الأسطوانات الدوارة العلوية والسفلية على التوالي بأقطاب كهربائية مختلفة على التوالي، ويتم وضع المادة الموجبة ورقائق الألومنيوم بين الأسطوانات الدوارة، ويتم توصيل الأسطوانات الدوارة العلوية والسفلية الموجودة على اليمين بأقطاب كهربائية مختلفة على التوالي، ويتم وضع المادة السالبة ورقائق النحاس بين الأسطوانات الدوارة.

نموذج 2:

تشتمل طريقة إعادة تدوير لوحة قطب كهربائي لبطارية تم إيقاف تشغيلها، على الخطوات التالية:

(1) تفكيك البطارية بعد التفريغ العميق، وتصنيفها لغلاف، ولوحة موجبة، وحاجز فاصل ولوحة سالبة للبطارية على التوالي عن طريق الفرز اليدوي، وتسخين اللوحة الموجبة واللوحة السالبة إلى 190 درجة مئوية بواسطة المقاومات الداخلية للوحات القطب الكهربائي تحت تأثير 36 فولت وتم تطبيق تيار بمقدار 1 أمبير على التوالي، والحفاظ على التسخين لمدة 10 دقائق، بحيث يتم فصل مادة موجبة عن رقائق الألومنيوم، وفصل مادة سالبة (تشتمل على الجرافيت وكمية صغيرة من PVDF) عن رقائق النحاس؛

(2) نقل المادة السالبة المقشرة إلى مطحنة بالكرات للطحن بالكرات بمعدل 200 دورة/دقيقة لمدة 6 ساعات للحصول على مادة مطحونة بالكرات بحجم جسيمات يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر، وفصل الجرافيت عن PVDF عن طريق الغربلة وفقًا لفرق الكثافة؛ كانت نسبة نقاء الجرافيت التي تم الحصول عليها من خلال طريقة الفرز هذه أكثر من 98%، وكان معدل إعادة تدوير الجرافيت 95%؛

(3) إضافة الجرافيت إلى محلول بتركيز 0.2 مول/لتر من NaOH ونقعه لمدة 30 دقيقة، وقلونة المجموعات الوظيفية على سطح الجرافيت، ومن ثم غسله وتجفيفه؛ و

(4) تسخين الأسفلت الصناعي الذي تم شراؤه عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة الجرافيت الذي يمثل 2% من كتلة الأسفلت بعد تليين الأسفلت، ومن ثم إضافة ركام AC-13، وكانت جرعة الإسفلت بمقدار 5% من جرعة الركام، وخلطه بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على أسفلت موصل.

نموذج 3

تشتمل طريقة إعادة تدوير لوحة قطب كهربائي لبطارية تم إيقاف تشغيلها، على الخطوات التالية:

(1) تفكيك البطارية بعد التفريغ العميق، وتصنيفها لغلاف، ولوحة موجبة، وحاجز فاصل ولوحة سالبة للبطارية على التوالي عن طريق الفرز اليدوي، وتسخين اللوحة الموجبة واللوحة السالبة إلى 200 درجة مئوية بواسطة المقاومات الداخلية للوحات القطب الكهربائي تحت تأثير 36 فولت وتم تطبيق تيار بمقدار 5 أمبير على التوالي، والحفاظ على التسخين لمدة 30 دقيقة، بحيث يتم فصل مادة موجبة عن رقائق الألومنيوم، وفصل مادة سالبة (تشتمل على الجرافيت وكمية صغيرة منPVDF) عن رقائق النحاس؛

(2) نقل المادة السالبة المقشرة إلى مطحنة بالكرات للطحن بالكرات بمعدل 200 دورة/دقيقة لمدة 6 ساعات للحصول على مادة مطحونة بالكرات بحجم للجسيم يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر، وفصل الجرافيت عن PVDF عن طريق الغربلة وفقًا لفرق الكثافة؛ كانت نسبة نقاء الجرافيت التي تم الحصول عليها من خلال طريقة الفرز هذه أكثر من 98%، وكان معدل إعادة تدوير الجرافيت 95%؛

(3) إضافة الجرافيت إلى محلول بتركيز 0.1 مول/لتر من KOH ونقعه لمدة 30 دقيقة، وقلونة المجموعات الوظيفية على سطح الجرافيت، ومن ثم غسله وتجفيفه؛ و

(4) تسخين الأسفلت الصناعي الذي تم شراؤه عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة الجرافيت الذي يمثل 4% من كتلة الأسفلت بعد تليين الأسفلت، ومن ثم إضافة ركام AC-16، وكانت جرعة الإسفلت بمقدار 5% من جرعة الركام، وخلطه بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على أسفلت موصل.

نموذج 4

تشتمل طريقة إعادة تدوير لوحة قطب كهربائي لبطارية تم إيقاف تشغيلها، على الخطوات التالية:

(1) تفكيك البطارية بعد التفريغ العميق، وتصنيفها لغلاف، ولوحة موجبة، وحاجز فاصل ولوحة سالبة للبطارية على التوالي عن طريق الفرز اليدوي، وتسخين اللوحة الموجبة واللوحة السالبة إلى

220 درجة مئوية بواسطة المقاومات الداخلية للوحات القطب الكهربائي تحت تأثير 36 فولت وتم تطبيق تيار بمقدار 1 أمبير على التوالي، والحفاظ على التسخين لمدة 30 دقيقة، بحيث يتم فصل مادة موجبة عن رقائق الألومنيوم، وفصل مادة سالبة (تشتمل على الجرافيت وكمية صغيرة من PVDF) عن رقائق النحاس؛

(2) نقل المادة السالبة المقشرة إلى مطحنة بالكرات للطحن بالكرات بمعدل 200 دورة/دقيقة لمدة 6 ساعات للحصول على مادة مطحونة بالكرات بحجم للجسيم يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر، وفصل الجرافيت عن PVDF عن طريق الغربلة وفقًا لفرق الكثافة؛ كانت نسبة نقاء الجرافيت التي تم الحصول عليها من خلال طريقة الفرز هذه أكثر من 98%، وكان معدل إعادة تدوير الجرافيت 95%؛

(3) إضافة الجرافيت إلى محلول بتركيز 0.1 مول/لتر من $NH_3 \cdot H_2O$ ونقعه لمدة 30 دقيقة، وقلونة المجموعات الوظيفية على سطح الجرافيت، ومن ثم غسله وتجفيفه؛ و

(4) تسخين الأسفلت الصناعي الذي تم شراؤه عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة الجرافيت الذي يمثل 5% من كتلة الأسفلت بعد تليين الأسفلت، ومن ثم إضافة ركام AC-19، وكانت جرعة الإسفلت بمقدار 5% من جرعة الركام، وخلطه بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على أسفلت موصل.

نموذج 5

تشتمل طريقة إعادة تدوير لوحة قطب كهربائي ببطارية تم إيقاف تشغيلها، على الخطوات التالية:

(1) تفكيك البطارية بعد التفريغ العميق، وتصنيفها لغلاف، ولوحة موجبة، وحاجز فاصل ولوحة سالبة للبطارية على التوالي عن طريق الفرز اليدوي، وتسخين اللوحة الموجبة واللوحة السالبة إلى 250 درجة مئوية بواسطة المقاومات الداخلية للوحات القطب الكهربائي تحت تأثير 36 فولت ويتم تطبيق تيار بمقدار 1 أمبير على التوالي، والحفاظ على التسخين لمدة 10 دقائق، بحيث يتم

فصل مادة موجبة عن رقائق الألومنيوم، وفصل مادة سالبة (تشتمل على الجرافيت وكمية صغيرة من PVDF) عن رقائق النحاس؛

(2) نقل المادة السالبة المقشرة إلى مطحنة بالكرات للطحن بالكرات بمعدل 200 دورة/دقيقة لمدة 6 ساعات للحصول على مادة مطحونة بالكرات بحجم للجسيم يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر، وفصل الجرافيت عن PVDF عن طريق الغربلة وفقًا لفرق الكثافة؛ كانت نسبة نقاء الجرافيت التي تم الحصول عليها من خلال طريقة الفرز هذه أكثر من 98%، وكان معدل إعادة تدوير الجرافيت 95%؛

(3) إضافة الجرافيت إلى محلول هيدروكسيد رباعي ميثيل الأمونيوم بتركيز 0.1 مول/لتر ونقعه لمدة 30 دقيقة، وقلونة المجموعات الوظيفية على سطح الجرافيت، ومن ثم غسله وتجفيفه؛ و

(4) تسخين الأسفلت الصناعي الذي تم شراؤه عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة الجرافيت الذي يمثل 10% من كتلة الأسفلت بعد تليين الأسفلت، ومن ثم إضافة ركام AC-31، وكانت جرعة الإسفلت بمقدار 5% من جرعة الركام، وخلطه بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على أسفلت موصل.

مثال مقارن 1

في هذا المثال المقارن، تم تحضير خرسانة من الأسفلت العادي، والتي كانت مختلفة عن النموذج 1 حيث لم تتم إضافة الجرافيت، وكانت العملية المحددة كما يلي:

تسخين الأسفلت عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة ركام AC-9 بعد تليين الإسفلت، وتكون جرعة الأسفلت 5% من جرعة الركام، ويتم الخلط بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على خرسانة من الأسفلت.

مثال مقارن 2

كانت طريقة إعادة تدوير لوحة القطب الكهربائي للبطارية التي تم إيقاف تشغيلها مختلفة عن النموذج 2 حيث لم تكن هناك حاجة إلى المعالجة القلوية للخطوة (3)، وكانت العملية المحددة كما يلي:

(1) تفكيك البطارية بعد التفريغ العميق، وتصنيفها لغلاف، ولوحة موجبة، وحاجز فاصل ولوحة سالبة للبطارية على التوالي عن طريق الفرز اليدوي، وتسخين اللوحة الموجبة واللوحة السالبة إلى 190 درجة مئوية بواسطة المقاومات الداخلية للوحات القطب الكهربائي تحت تأثير 36 فولت ويتم تطبيق تيار بمقدار 1 أمبير على التوالي، والحفاظ على التسخين لمدة 10 دقائق، بحيث يتم فصل مادة موجبة عن رقائق الألومنيوم، وفصل مادة سالبة (تشتمل على الجرافيت وكمية صغيرة من PVDF) عن رقائق النحاس؛

(2) نقل المادة السالبة المقشرة إلى مطحنة بالكرات للطحن بالكرات بمعدل 200 دورة/دقيقة لمدة 6 ساعات للحصول على مادة مطحونة بالكرات بحجم للجسيم يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر، وفصل الجرافيت عن PVDF عن طريق الغربلة وفقًا لفرق الكثافة؛ كانت نسبة نقاء الجرافيت التي تم الحصول عليها من خلال طريقة الفرز هذه أكثر من 98%، وكان معدل إعادة تدوير الجرافيت 95%؛ و

(3) تسخين الأسفلت الصناعي الذي تم شراؤه عند درجة حرارة 170 درجة مئوية، وإضافة الجرافيت الذي يمثل 10% من كتلة الأسفلت بعد تليين الأسفلت، ومن ثم إضافة ركام AC-13، وكانت جرعة الإسفلت بمقدار 5% من جرعة الركام، وخلطه بشكل موحد باستخدام قلاب للحصول على أسفلت موصل.

مثال تجريبي

1. اختبار المقاومة:

(1) تم تصنيع الأسفلت الموصل المحضر في النماذج من 1 إلى 5 والمثال المقارن 1 في عينات مارشال بقطر 101.6 مم × 63.5 مم، وتم اختبار مقاومة عينات مارشال المحضرة بطريقة ثنائية القطب الكهربائي. تم قياس منحنى خاصية فولت أمبير بواسطة مقياس Keithley-2450 SourceMeter، ويراوح جهد المسح الكهربائي من 0 فولت إلى 5 فولت. وتم اظهار النتائج في الجدول 1.

الجدول 1: نتائج اختبار مقاومة الأسفلت

	مثال مقارن 1	نموذج 1	نموذج 2	نموذج 3	نموذج 4	نموذج5
المقاومة (أوم. متر)	[9] 10×3.2	[8] 10×0.97	[7] 10×6.2	89	28	21

(2) على أساس النموذج 1، تم ضبط كمية الإشابة من الجرافيت في الخطوة (4) إلى 0% بالوزن إلى 6% بالوزن، وتم عرض نتيجة اختبار مقاومته في الشكل 3. حيث يتضح من الشكل 3 أنه كلما زادت كمية إشابة الجرافيت، انخفضت المقاومة خاصته، مما يشير إلى أنه مع زيادة محتوى الجرافيت، يشكل الجرافيت شبكة موصلة في الأسفلت، وتتعزز الموصلية الحرارية للأسفلت.

2. اختبار انصهار الجليد والثلج:

(1) تم تصنيع الأسفلت الموصل إلى عينات بأبعاد 150 ملم × 50 ملم × 20 ملم، وتم أخذ 10 ملليلتر من الماء النقي على التوالي لتحضير مكعبات الثلج عند درجة حرارة منخفضة -10 درجة مئوية ± 1 درجة مئوية، ووضع مكعبات ثلج ذات حجم موحد وكتلة متساوية في عينات اختبار النماذج من 1 إلى 5 والمثال المقارن 1 في خزان حراري بدرجة 0 درجة مئوية، ومن ثم تم تطبيق جهد كهربائي بمقدار 36 فولت وتيار 5 أمبير على جانبي العينات للاختبار على انصهار الجليد والثلج. تم عرض النتائج في الجدول 2.

الجدول 2: نتائج الاختبار على انصهار الجليد والثلج بالأسفلت

	مثال مقارن 1	نموذج 1	نموذج 2	نموذج 3	نموذج 4	نموذج5
زمن الانصهار (بالساعة)	10<	10<	9	1.4	2	2.4

(2) على أساس النموذج 1، تم ضبط كمية إشابة الجرافيت في الخطوة (4) إلى 0% بالوزن إلى 6% بالوزن، وتم عرض نتيجة اختبار انصهار الجليد والثلج في الشكل 4. ويمكن ان يتضح من الشكل 4 أنه مع زيادة محتوى الجرافيت فإن زمن انصهار الجليد والثلج يصبح أقصر. عندما تصل كمية الإشابة إلى 4% بالوزن، يكون زمن الذوبان هو الأقصر. بعد ذلك، مع زيادة محتوى الجرافيت، يزداد زمن الانصهار إلى حد ما. وذلك لأنه، وفقًا للحساب على أساس الصيغة $Q=I^2Rt$، عندما تكون كمية إشابة الجرافيت صغيرة، لا يمكن للإسفلت الموصل أن يشكل شبكة موصلة فعالة، ويتمتع بمقاومة داخلية كبيرة جدًا، ولا يوجد تيار نشط بالداخل، ويكون هو التيار الأكبر. لذلك، عندما كانت كمية إشابة الجرافيت معتدلة، كان العائد الحراري بأقصى قيمة.

3. اختبار مقاومة الانضغاط

تم اختبار الأسفلت الموصل المحضر في النماذج من 1 إلى 5 والمثال المقارن 2 لمقاومة الانضغاط بواسطة جهاز اختبار الانضغاط، مع سرعة للضغط تبلغ 12 ملم/دقيقة ومساحة تلامس تبلغ 140 سم^2. يوضح الجدول 3 نتائج اختبار الرقم الهيدروجيني ومقاومة الانضغاط للنماذج من 1 إلى 5 والمثال المقارن 2 بعد المعالجة القلوية.

الجدول 3: نتائج اختبار الرقم الهيدروجيني ومقاومة الانضغاط بعد المعالجة القلوية

	مثال مقارن 2	نموذج 1	نموذج 2	نموذج 3	نموذج 4	نموذج5
الرقم الهيدروجيني	**6.3**	**7.9**	**8.3**	**8.1**	**7.6**	**8.6**

مقاومة الانضغاط القصوى (ميجا باسكال)	**25.8**	**27.4**	**28.2**	**27.8**	**27.1**	**26.7**

يتم وصف نماذج الاختراع الحالي بالتفصيل مع الإشارة إلى الرسومات أعلاه، ولكن لا يقتصر الاختراع الحالي على النماذج المذكورة أعلاه، ويمكن أيضًا إجراء تغييرات مختلفة ضمن نطاق المعرفة للأشخاص أصحاب المهارة العادية في المجال دون الخروج عن غرض الاختراع الحالي. بالإضافة إلى ذلك، في حالة عدم وجود تعارض، يمكن دمج النماذج الموجودة في التطبيق والسمات الموجودة في النماذج مع بعضها البعض.

عناصر الحماية

1 1-طريقة لإعادة تدوير لوحة قطب كهربائي ببطارية متوقفة عن التشغيل، تشتمل على:

2 خطوة 1: تفكيك بطارية متوقفة عن التشغيل للحصول على لوحة قطب كهربائي، وكهربة

3 طرفي لوحة القطب الكهربائي حتى يتم تسخين وانصهار رابط على لوحة القطب الكهربائي،

4 ومن ثم فصل مادة القطب الكهربائي ومجمع تيار؛

5 خطوة 2: عندما تكون لوحة القطب الكهربائي عبارة عن لوحة سالبة، يتم طحن مادة القطب

6 الكهربائي المنفصلة بالكرات، وغربلة المادة المطحونة بالكرات للحصول على الجرافيت،

7 ومعالجة الجرافيت بالقلويات؛ و

8 خطوة 3: إضافة الجرافيت المعالج بالقلويات في الخطوة 2 والركام داخل الأسفلت المخفف،

9 والتحريك للحصول على أسفلت موصل.

1 2- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث في الخطوة 1، عندما تكون لوحة القطب الكهربائي

2 عبارة عن لوحة موجبة، تكون مادة القطب الكهربائي واحدة من أكسيد منغنيز الليثيوم

3 والنيكل والكوبالت أو فوسفات حديد الليثيوم أو أكسيد كوبالت الليثيوم أو منجنات الليثيوم.

1 3- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث في الخطوة 1، يتضمن مصدر القدرة الخاص

2 بالتكهرب جهد كهربائي يتراوح من 12 فولت إلى 72 فولت وتيار من 1 أمبير إلى 5 أمبير.

1 4- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث في الخطوة 1، تتراوح درجة حرارة التسخين

2 والانصهار من 180 درجة مئوية إلى 250 درجة مئوية.

1 5- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1 أو 3، حيث في الخطوة 1، تستمر عملية التكهرب لمدة

2 تتراوح من 10 دقائق إلى 60 دقيقة.

1 6- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث في الخطوة 2، يحتوي القلوي المستخدم في المعالجة

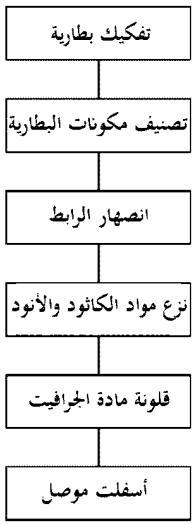
2 القلوية على تركيز من 0.1 مول/لتر إلى 1 مول/لتر.

7- الطريقة وفقاً لعنصـــر الحماية 1، حيث في الخطوة 2، يكون للمادة المطحونة بالكرات حجم للجسيم يتراوح من 11 ميكرو متر إلى 18 ميكرو متر.

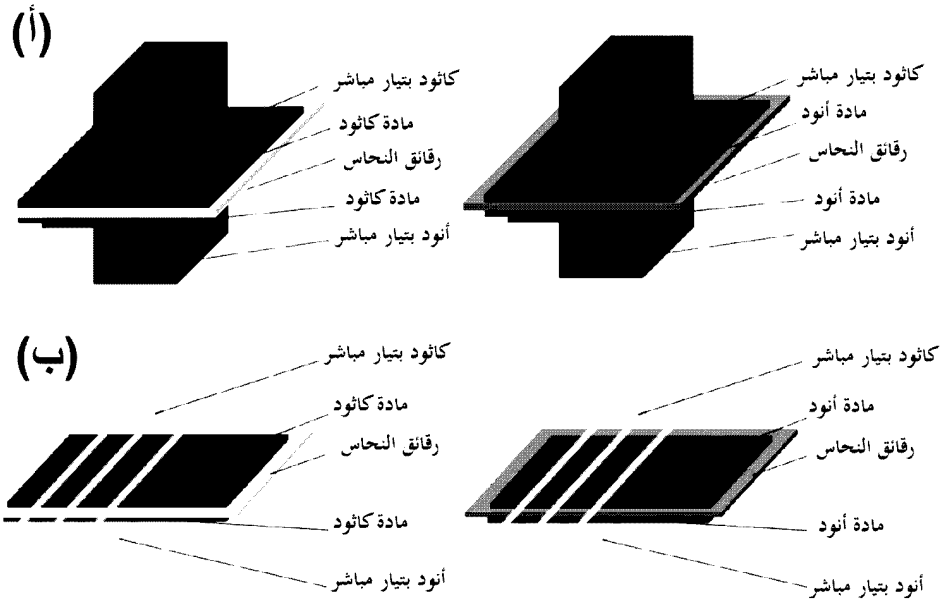
8- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1 أو 6، حيث في الخطوة 2، تكون القلويات المستخدمة في المعالجة القلوية واحدة أو أكثر من هيدروكسـيد الصـوديوم، هيدروكسـيد البوتاسـيوم، الأمونيا المائية، قاعدة الأمونيوم الرباعية أو هيدروكسيد رباعي ميثيل الأمونيوم.

9- الطريقة وفقاً لعنصـر الحماية 1، حيث في الخطوة 3، تتراوح جرعة الجرافيت من 1% إلى 10% من كتلة الأسفلت.

10- الطريقة وفقاً لعنصـــر الحماية 1، حيث في الخطوة 3، يتم اختيار الركام من واحد أو أكثر من AC-9، AC-13، AC-16، AC-19، AC-26 أو AC-31.

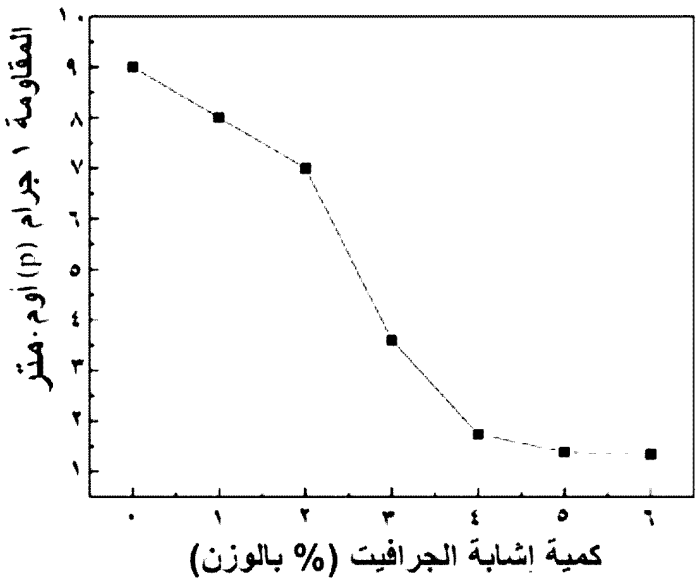


شكل ١

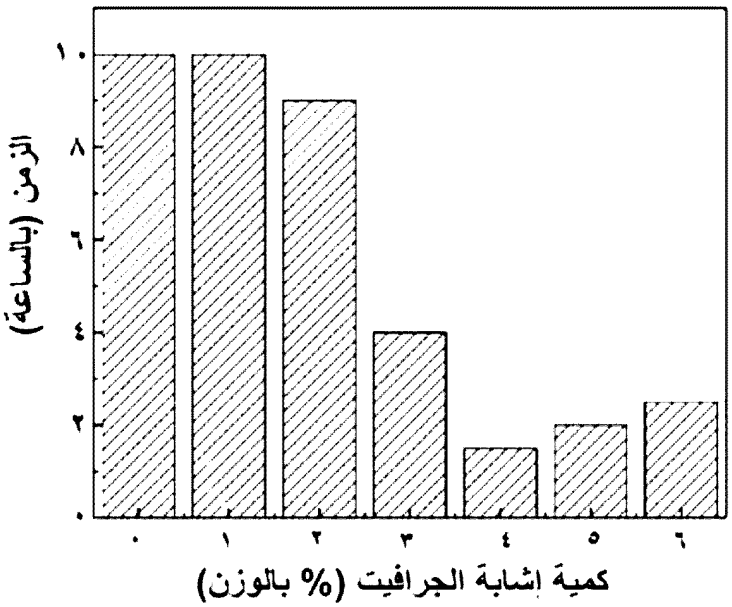


شكل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	2	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٣



شكل ٤

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	2	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 62192A1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

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 : 62192	Date de dépôt : 12/08/2022 Date d'entrée en phase nationale : 31/08/2023 Date de priorité: 19/11/2021
Déposant : GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.; HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD. & YICHANG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.	
Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ DE TRAITEMENT-RÉCUPÉRATION POUR PLAQUE D'ÉLECTRODE DE BATTERIE USÉE	

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
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur: Abdelfettah EL KADIRI

Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00

Date d'établissement du rapport : 09/08/2024

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
  16 Pages
- Revendications
  1-10
- Planches de dessin
  2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H01M10/54
CPC : C08K 2003/0818, C08K 2201/001, C08K 2201/005, C08K 3/08, C22B 1/24, H01M 10/0525

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	**CN101944644A (B) • 2011-01-12 • DONGGUAN AMPEREX TECH LTD** description, paragraphs 12-36	1-10
Y	**CN105186058A (B) • 2015-12-23 • SHANGHAI QIMOU ENERGY TECH** Description, revendications	1-10
Y	**CN109868364A • 2019-06-11 • HIGHPOWER TECH GANZHOU CO LTD** Description, revendications	1-10

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

Nouveauté	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-10	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui 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 : CN101944644
D2 : CN105186058
D3 : CN109868364

1. Nouveauté

Aucun document de l'état de l'art ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques des revendications 1-10. Ainsi l'objet des revendications 1-10 est nouveau 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 l'état de l'art antérieur le plus proche et divulgue une méthode de récupération du matériau de l'électrode négative d'une batterie au lithium-ion (voir la description, paragraphes 12-36), comprenant les étapes suivantes : (1) empiler des feuilles d'électrodes dans un conteneur métallique de manière intensive et couvrir une couche de feuille métallique sur la surface, placer le conteneur métallique dans un four à haute température qui a été chauffé à 400-600°C, cuire à haute température pendant 5-50 minutes, puis décomposer un adhésif pour perdre un effet de liaison, et permettre à la poudre d'électrode négative de tomber complètement naturellement d'un collecteur de courant ; séchage d'une suspension à basse température, puis introduction de la suspension dans le four à haute température pour cuisson pendant un certain temps ; et (2) tamisage d'un mélange cuit à haute température pour obtenir une poudre d'électrode négative qualifiée, et récupération de cette poudre.

L'objet de la revendication indépendante 1 diffère de la revendication D1 par : 1) démonter une batterie déclassée pour obtenir une feuille d'électrode ; 2) séparer un matériau d'électrode d'un collecteur de courant de manière à ce que les deux extrémités de la feuille d'électrode soient alimentées jusqu'à ce qu'un adhésif sur la feuille d'électrode soit chauffé et fondu ; effectuer un broyage à billes sur le matériau d'électrode séparé, effectuer une séparation de l'air sur le matériau après le broyage à billes pour obtenir du graphite, et

effectuer un traitement alcalin sur le graphite ; ajouter le graphite traité alcalin et un agrégat dans de l'asphalte ramolli, et remuer pour obtenir de l'asphalte conducteur.

Le prbolème technique objectif est la fourniture d'une méthode alternative à celle de D1.

En ce qui concerne la différence 1) mentionnée ci-dessus, l'obtention de la feuille d'électrode par le démontage de la batterie déclassée est un moyen technique conventionnel dans l'art.

En ce qui concerne la différence 2), le document D2 divulgue que la feuille d'aluminium du collecteur de courant de l'électrode positive est fondue et le matériau de l'électrode positive, tel que l'oxyde de lithium et de cobalt adhérant au collecteur de courant de l'électrode positive, est séparé.
Le document D3 divulgue également que la poudre de graphite est décollée de la feuille de cuivre de l'électrode négative, le matériau de l'électrode positive est **broyé** en une poudre d'électrode positive, et la poudre de graphite et la poudre d'électrode positive sont respectivement traitées thermiquement. La poudre de graphite traitée thermiquement est ajoutée à un agent de lixiviation acide citrique - glucose, soumise à une lixiviation des ions lithium dans un réacteur cryogénique à température constante avec **un dispositif d'agitation**, puis la solution contenant du lithium et le matériau de graphite sont séparés à la fin du processus de lixiviation, l'ajout d'une **solution alcaline** est prévu lors du traitement du graphite pour obtenir de l'oxyde de graphite. Le fait de traiter du graphite pour obtenir de l'asphalte conducteur est évident pour l'homme du métier.

L'homme du métier peut utiliser les enseignements de D1, D2 et D3 pour arriver à l'objet de la revendication 1 sans l'exercice d'une activité inventive.

L'objet de la revendication 1 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.

Les revendications 2-10 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elle se réfère, définisse un objet satisfaisant aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

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.