

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 138 569

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

23 06781

51 Int Cl⁸ : H 01 M 10/54 (2023.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.06.23.

30 Priorité : 29.07.22 CN 202210914520.8.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.02.24 Bulletin 24/05.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : GUANGDONG BRUNP RECYCLING
TECHNOLOGY CO., LTD. Société à responsabilité limi-
tée — CN et HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNO-
LOGY CO., LTD. Société à responsabilité limitée — CN.

72 Inventeur(s) : LI Aixia, YU Haijun, XIE Yinghao et LI
Changdong.

73 Titulaire(s) : GUANGDONG BRUNP RECYCLING
TECHNOLOGY CO., LTD. Société à responsabilité limi-
tée, HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY
CO., LTD. Société à responsabilité limitée.

74 Mandataire(s) : WR Europe SNC.

54 PROCÉDÉ D'ÉLIMINATION DE MATIÈRES ÉTRANGÈRES MÉTALLIQUES DANS UN MATÉRIAU DE
BATTERIE.

57 La présente divulgation concerne le domaine tech-
nique de la production d'un matériau de batterie, et divulgue
un procédé d'élimination de matières étrangères métal-
liques dans un matériau de batterie, qui comprend les
étapes suivantes : fourniture d'une surface rugueuse ; utili-
sation d'une force d'action pour amener le matériau de bat-
terie à s'écouler sur la surface rugueuse, de sorte qu'un
frottement de glissement se produise entre le matériau de
batterie et la surface rugueuse, l'angle inclus entre la force
d'action et la surface rugueuse étant θ , l'amplitude de la
force d'action étant F et le coefficient de frottement statique
entre les matières étrangères métalliques et la surface ru-
gueuse étant μ , et θ , F et μ satisfaisant à la relation
suivante : $F \cos \theta : \mu F \sin \theta = (0,1-0,9):1$; le temps d'écoule-
ment du matériau de batterie sur la surface rugueuse étant
de 5 à 30 s ; et démagnétisation du matériau de batterie par
utilisation d'un démagnétiseur tubulaire. Avant que le maté-
riau de batterie n'entre dans le démagnétiseur pour la dé-
magnétisation, les matières étrangères métalliques dans le
matériau de batterie sont tamisées à travers la surface ru-
gueuse pour réduire la proportion de matières étrangères
métalliques à risque moyen et de matières étrangères mé-
talliques à risque élevé dans les matériaux de batterie, ce

qui permet d'améliorer le rendement de bon produit dans les
produits finaux.

FR 3 138 569 - A1



Description

Titre de l'invention : PROCÉDÉ D'ÉLIMINATION DE MATIÈRES ÉTRANGÈRES MÉTALLIQUES DANS UN MATÉRIAU DE BATTERIE

Domaine technique

[0001] La présente divulgation concerne le domaine technique de la production d'un matériau de batterie, en particulier un procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Avec le développement des véhicules à énergies nouvelles, les batteries des véhicules à énergies nouvelles ne cessent de gagner en importance, les batteries représentant plus de 40 % du coût des véhicules. Puisque les matériaux de batterie sont les éléments de base des batteries, l'amélioration de la performance et de la stabilité des matériaux de batterie est un problème important qui doit être résolu de toute urgence. Pendant le processus de production d'un matériau de batterie, du fait des facteurs tels que les matières premières et l'expansion et le vieillissement des machines, etc., la teneur en matières étrangères métalliques dans les matériaux de batterie produits est trop élevée. Les matières étrangères métalliques provoqueront le déchargement spontané des feuilles d'électrode de l'électrode de batterie, ce qui nuit à la stabilité thermique et à la solidité de la batterie et réduit la sécurité de la batterie. Puisque les matières étrangères métalliques comportent des matières étrangères magnétiques et des matières étrangères non magnétiques, les procédés de l'art antérieur éliminent généralement les matières étrangères magnétiques par le biais d'un démagnétiseur, tandis que les matières étrangères non magnétiques sont difficiles à éliminer.

[0003] En fonction de la morphologie des matières étrangères métalliques, les matières étrangères métalliques peuvent être divisées en matières étrangères métalliques à faible risque (sphériques ou granulaires), matières étrangères métalliques à risque moyen (massives) et matières étrangères métalliques à risque élevé (feuille ou bande mince). Parmi les matériaux dans différents processus, le nombre de particules de matières étrangères magnétiques à risque élevé représente de 10 à 20 %, tandis que les matières étrangères magnétiques à risque élevé s'échappent facilement pendant la fabrication de l'électrode, ce qui provoque un micro-court-circuit physique, ce qui affecte sérieusement la performance de la batterie, et diminue considérablement le rendement de bon produit de la cathode de la batterie.

RÉSUMÉ

[0004] Le problème technique devant être résolu par la présente divulgation est que l'effet

d'élimination de matières étrangères magnétiques à risque élevé n'est pas spécifiquement amélioré dans l'art antérieur.

- [0005] Afin de résoudre le problème technique ci-dessus, la présente divulgation concerne un procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie, qui comprend les étapes suivantes :
- [0006] fourniture d'une surface rugueuse ;
- [0007] utilisation d'une force d'action pour amener le matériau de batterie à s'écouler sur la surface rugueuse, de sorte qu'un frottement de glissement se produise entre le matériau de batterie et la surface rugueuse, l'angle inclus entre la force d'action et la surface rugueuse étant θ , l'amplitude de la force d'action étant F et le coefficient de frottement statique entre les matières étrangères métalliques et la surface rugueuse étant μ , et θ , F et μ satisfaisant à la relation suivante :
- [0008] $F \cos \theta ; \mu F \sin \theta = (0,1-0,9):1$;
- [0009] le temps d'écoulement du matériau de batterie sur la surface rugueuse étant de 5 à 30 s ; et
- [0010] démagnétisation du matériau de batterie par utilisation d'un démagnétiseur tubulaire.
- [0011] En outre, la force d'action est la gravité.
- [0012] En outre, le mode de transmission de la force d'action est la transmission par contact.
- [0013] En outre, l'angle inclus θ entre la force d'action et la surface rugueuse est de 15 à 75 °.
- [0014] En outre, le temps d'écoulement du matériau de batterie sur la surface rugueuse est de 5 à 15 s.
- [0015] En outre, la surface rugueuse est constituée d'un matériau poreux.
- [0016] En outre, après que la surface rugueuse a été utilisée pendant 4 heures à chaque fois, les matières étrangères métalliques sur la surface rugueuse sont nettoyées à l'aide d'une brosse.
- [0017] En outre, après que le matériau de batterie s'est écoulé sur la surface rugueuse une fois, le matériau de batterie est placé sur la surface rugueuse à nouveau pour s'écouler une fois de plus.
- [0018] Lorsque l'on compare le procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie selon les modes de réalisation de la présente divulgation avec l'art antérieur, son effet bénéfique réside dans le fait que : avant que le matériau de batterie n'entre dans le démagnétiseur pour la démagnétisation, les matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie sont tamisées à travers la surface rugueuse pour réduire la proportion de matières étrangères métalliques à risque moyen et de matières étrangères métalliques à risque élevé dans les matériaux de batterie, de sorte que la batterie constituée du matériau de batterie ait une meilleure performance de batterie et un rendement de bon produit plus élevé. De plus, le matériau de batterie

est démagnétisé par un démagnétiseur après le traitement par surface rugueuse, ce qui réduit l'accumulation et les résidus de matières étrangères magnétiques à risque moyen et élevé dans le démagnétiseur, et le démagnétiseur peut être plus durable.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- [0019] Les modes de réalisation spécifiques de la divulgation seront décrits davantage en détail ci-dessous en combinaison avec les exemples. Les exemples suivants sont utilisés pour expliquer la divulgation, plutôt que pour limiter la portée de la divulgation.
- [0020] Dans la description de la divulgation, il doit être entendu que l'orientation ou la relation de position indiquée par les termes « haut », « bas », « gauche », « droite », « avant », « arrière », « partie supérieure » et « partie inférieure », etc. dans la divulgation est basée sur l'orientation ou la relation de position représentée dans les dessins, seulement pour des raisons de commodité de description de la divulgation et de simplification de la description, plutôt que pour indiquer ou impliquer que les dispositifs ou éléments référencés doivent avoir une orientation spécifique, ou sont construits et fonctionnent dans une orientation spécifique, et par conséquent elle ne peut pas être comprise comme une limitation de la divulgation.
- [0021] Le mode de réalisation préféré des modes de réalisation de la divulgation est un procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie, les matières étrangères métalliques étant généralement un ou plusieurs éléments parmi le fer et ses composés, le nickel et ses composés, le cobalt et ses composés, le manganèse et ses composés, l'aluminium et ses composés, le cuivre et ses composés. La présente demande vise principalement à éliminer les matières étrangères métalliques à risque moyen et les matières étrangères métalliques à risque élevé dans les matériaux de batterie, c'est-à-dire à éliminer les matières étrangères métalliques massives, en feuille ou en forme de bandes minces.
- [0022] Le procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie comprend les étapes suivantes : fourniture d'une surface rugueuse ; puis utilisation d'une force d'action pour amener le matériau de batterie à s'écouler sur la surface rugueuse, de sorte qu'un frottement de glissement se produise entre le matériau de batterie et la surface rugueuse, l'angle inclus entre la force d'action et la surface rugueuse étant θ , l'amplitude de la force d'action étant F et le coefficient de frottement statique entre les matières étrangères métalliques et la surface rugueuse étant μ , et θ , F et μ satisfaisant à la relation suivante :
- [0023] $F \cos \theta ; \mu F \sin \theta = (0,1-0,9):1$;
- [0024] le temps d'écoulement du matériau de batterie sur la surface rugueuse étant de 5 à 30 s ; et

- [0025] finalement, démagnétisation du matériau de batterie par utilisation d'un déma-gné-tiseur tubulaire pour obtenir le matériau de batterie approprié à la fabrication de la batterie.
- [0026] Dans certains modes de réalisation, la force d'action est une transmission sans contact, par exemple, la force d'action est la gravité, l'utilisation de la gravité du matériau de batterie lui-même combinée avec la surface rugueuse pour tamiser le matériau de batterie peut réduire le coût. Dans certains modes de réalisation, le mode de transmission de la force d'action est une transmission par contact, par exemple, le flux d'air souffle le matériau de batterie ou le flux d'eau entraîne le matériau de batterie de manière à ce qu'il s'écoule, et la transmission par contact entraîne le matériau de batterie de manière à ce qu'il s'écoule sur la surface rugueuse. L'amplitude de la force d'action peut être modifiée facilement par des moyens ar-tificiels lorsque la transmission par contact est utilisée, et la force d'action peut être réglée plus facilement selon les situations réelles lors du tamisage de matières étrangères métalliques.
- [0027] L'angle inclus θ entre la force d'action et la surface rugueuse est de 15 à 75 °, lorsque l'angle inclus θ est commandé à 15 à 75 °, il peut garantir que les substances utiles et les matières étrangères métalliques dans les matériaux de batterie puissent être séparées plus efficacement.
- [0028] De préférence, le temps d'écoulement du matériau de batterie sur la surface rugueuse est de 5 à 15 s. Lorsque le temps d'écoulement est commandé au-dessus de 5 s, il peut garantir que la surface rugueuse puisse éliminer par tamisage suffisamment de matières étrangères métalliques dans les matériaux de batterie, tandis que lorsque le temps d'écoulement est commandé en dessous de 15 s, la quantité de substances utiles dans les matériaux de batterie éliminés par tamisage par la surface rugueuse peut être réduite et le coût de production peut être réduit.
- [0029] Dans certains modes de réalisation, la surface rugueuse est constituée d'un matériau poreux tel que du PE ou une plaque en résine, dans d'autres modes de réalisation, la surface rugueuse peut être attaquée ou gravée dans une plaque métallique.
- [0030] Après que la surface rugueuse a été utilisée pendant 4 heures à chaque fois, les matières étrangères métalliques sur la surface rugueuse sont nettoyées à l'aide d'une brosse de manière à garantir que la surface rugueuse ait une capacité suffisante de tamisage des matériaux de batterie.
- [0031] Dans certains modes de réalisation, afin d'améliorer l'effet de tamisage de la surface rugueuse sur les matériaux de batterie, après que le matériau de batterie s'est écoulé sur la surface rugueuse une fois, le matériau de batterie est placé sur la surface rugueuse à nouveau pour s'écouler une fois de plus, de sorte que la teneur en matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie tamisé soit moindre.

[0032] Le procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie selon la présente divulgation pour le traitement du matériau de batterie sera décrit en détail ci-dessous à l'aide d'exemples spécifiques et d'exemples comparatifs. Les exemples suivants sont donnés à titre d'exemples et ne limitent pas la présente demande.

Exemple 1

[0033] S01, préparation d'une plaque en résine présentant une longueur de 3 m et une largeur de 1 m, fixation de la plaque en résine à un angle de 30 ° par rapport au plan horizontal, versement des matériaux de batterie à traiter lentement le long de la partie supérieure de la plaque en résine séquentiellement, les matériaux de batterie s'écoulant le long de la plaque en résine jusqu'à la partie inférieure sous l'effet de la force de gravité F, et collecte des matériaux de batterie traités par la plaque en résine. Après que la surface rugueuse a été utilisée pendant 4 heures à chaque fois, les matières étrangères métalliques sur la surface rugueuse ont été nettoyées à l'aide d'une brosse.

[0034] S02, démarrage du démagnétiseur tubulaire, placement en continu des matériaux de batterie traités par la surface rugueuse à l'intérieur du démagnétiseur tubulaire pour démagnétiser les matériaux de batterie par le biais du démagnétiseur tubulaire, collecte du premier lot de matériaux de batterie démagnétisés pour obtenir un matériau A1, et démagnétisation en continu des matériaux de batterie traités par la surface rugueuse par le biais du démagnétiseur tubulaire, après fonctionnement du démagnétiseur tubulaire pendant deux jours, collecte des matériaux de batterie à la sortie du démagnétiseur tubulaire pour obtenir un matériau A1'.

Exemple 2

[0035] La différence entre le procédé spécifique de l'exemple 2 et de l'exemple 1 réside dans le fait qu'à l'étape S01, la plaque en résine est fixée à un angle de 15 ° par rapport au plan horizontal ; et à l'étape S02, après démagnétisation des matériaux de batterie par le biais du démagnétiseur tubulaire, collecte du premier lot de matériaux de batterie démagnétisés pour obtenir un matériau A2 ; après fonctionnement du démagnétiseur tubulaire pendant deux jours, collecte des matériaux de batterie à la sortie du démagnétiseur tubulaire pour obtenir un matériau A2'.

Exemple 3

[0036] La différence entre le procédé spécifique de l'exemple 3 et de l'exemple 1 réside dans le fait qu'à l'étape S01, la plaque en résine est fixée à un angle de 60 ° par rapport au plan horizontal ; après démagnétisation des matériaux de batterie par le biais du démagnétiseur tubulaire, collecte du premier lot de matériaux de batterie démagnétisés pour obtenir un matériau A3 ; après fonctionnement du démagnétiseur tubulaire pendant deux jours, collecte des matériaux de batterie à la sortie du démagnétiseur

tubulaire pour obtenir un matériau A3'.

Exemple 4

- [0037] S01, préparation d'une plaque en résine présentant une longueur de 3 m et une largeur de 1 m, fixation de la plaque en résine horizontalement, placement du matériau de batterie à traiter sur la plaque en résine, puis passage d'un flux d'air uniforme à partir d'une extrémité de la plaque en résine, la vitesse de flux à la sortie de flux d'air était de 20 m/s, la distance entre la sortie de flux d'air et la plaque en résine était de 50 cm, et l'angle inclus entre la direction de flux d'air et la plaque en résine était de 30 °, de sorte que les matériaux de batterie se sont écoulés d'une extrémité de la plaque en résine à l'autre extrémité, et collecte des matériaux de batterie traités par la plaque en résine. Après que la surface rugueuse a été utilisée pendant 4 heures à chaque fois, les matières étrangères métalliques sur la surface rugueuse ont été nettoyées à l'aide d'une brosse.
- [0038] S02, démarrage du démagnétiseur tubulaire, placement en continu des matériaux de batterie traités par la surface rugueuse à l'intérieur du démagnétiseur tubulaire pour démagnétiser les matériaux de batterie par le biais du démagnétiseur tubulaire, collecte du premier lot de matériaux de batterie démagnétisés pour obtenir un matériau A4, et démagnétisation en continu des matériaux de batterie traités par la surface rugueuse par le biais du démagnétiseur tubulaire, après fonctionnement du démagnétiseur tubulaire pendant deux jours, collecte des matériaux de batterie à la sortie du démagnétiseur tubulaire pour obtenir un matériau A4'.

Exemple comparatif 1

- [0039] Démarrage du démagnétiseur tubulaire, placement en continu des matériaux de batterie à l'intérieur du démagnétiseur tubulaire pour démagnétiser par le biais du démagnétiseur tubulaire directement, collecte du premier lot de matériaux de batterie démagnétisés pour obtenir un matériau A5, et démagnétisation en continu des matériaux de batterie par le biais du démagnétiseur tubulaire, après fonctionnement du démagnétiseur tubulaire pendant deux jours, collecte des matériaux de batterie à la sortie du démagnétiseur tubulaire pour obtenir un matériau A5'.
- [0040] En supposant que le matériau de batterie qui n'a pas été traité par le procédé d'élimination des matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie et n'a pas été démagnétisé par le démagnétiseur tubulaire est le matériau A, et la teneur en matières étrangères métalliques dans le matériau A, le matériau A1, le matériau A1', le matériau A2, le matériau A2', le matériau A3, le matériau A3', le matériau A4, le matériau A4', le matériau A5 et le matériau A5' est détectée par ICP et un testeur de lecture. Le résultat a été indiqué dans le tableau 1.

[Tableaux1]

Éléments	Teneur en matières étrangères métalliques (ng/cm ²)		Teneur en matières étrangères magnétiques (ng/cm ²)
	Zn	Cu	Fe
Matière A	1237	573	18154
Matière A1	28	15	316
Matière A1'	33	21	2053
Matière A2	10	6	285
Matière A2'	12	10	1304
Matière A3	115	57	552
Matière A3'	129	78	3245
Matière A4	77	38	714
Matière A4'	135	87	3858
Matière A5	1275	583	878
Matière A5'	2487	1337	17023

[0041] Par comparaison du matériau A, du matériau A1, du matériau A2, du matériau A3, du matériau A4, et du matériau A5 des exemples 1 à 4 avec l'exemple comparatif 1, on peut constater que la teneur en matières étrangères métalliques et matières étrangères magnétiques peut être considérablement réduite par utilisation du procédé d'élimination des matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie de la présente divulgation avant que le matériau de batterie n'entre dans le démagnétiseur tubulaire. Tandis que par comparaison du matériau A1', du matériau A2', du matériau A3', du matériau A4', et du matériau A5' des exemples 1 à 4 avec l'exemple comparatif 1, on peut constater qu'avec le fonctionnement en continu du démagnétiseur tubulaire pendant deux jours, une grande partie des matières étrangères magnétiques à risque moyen et élevé qui sont difficiles à évacuer s'accumule dans le démagnétiseur tubulaire de l'exemple comparatif 1, ce qui se traduit par une perte rapide de l'effet de démagnétisation. Cependant, en raison du prétraitement des matériaux par utilisation du procédé de la divulgation aux exemples 1 à 4, les matières étrangères magnétiques à risque moyen et élevé sont éliminées, de manière à éviter l'accumulation de matières étrangères magnétiques à risque moyen et élevé dans le démagnétiseur tubulaire, ce qui retarde l'instant de défaillance du démagnétiseur tubulaire.

[0042] En conclusion, selon le procédé d'élimination de matières étrangères métalliques

dans un matériau de batterie fourni dans les exemples de la présente divulgation, avant que le matériau de batterie n'entre dans le démagnétiseur pour la démagnétisation, les matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie sont tamisées à travers la surface rugueuse pour réduire la proportion de matières étrangères métalliques à risque moyen et de matières étrangères métalliques à risque élevé dans les matériaux de batterie, de sorte que la batterie constituée du matériau de batterie ait une meilleure performance de batterie et un rendement de bon produit plus élevé. De plus, le matériau de batterie est démagnétisé par un démagnétiseur après le traitement par surface rugueuse, ce qui réduit l'accumulation et les résidus de matières étrangères magnétiques à risque moyen et élevé dans le démagnétiseur, et peut empêcher les matières étrangères métalliques magnétiques à risque moyen et à risque élevé de rester dans le démagnétiseur tubulaire. Qui plus est, puisque le tamisage des matériaux de batterie à l'aide d'une surface rugueuse est basé sur la morphologie, certaines matières étrangères métalliques non magnétiques peuvent être éliminées, telles que du cuivre en forme de feuille, de bande mince ou massif produit par frottement machine, et les particules de matériau de cathode peuvent être tamisées pour éliminer certaines particules de forme irrégulière ou présentant une taille de particule trop petite.

[0043] La description ci-dessus est seulement le mode de réalisation préféré de la divulgation. Il convient de souligner que pour un homme de l'art moyen, certaines améliorations et remplacements peuvent être apportés sans s'éloigner des principes techniques de la divulgation, et ces améliorations et remplacements devraient également être considérés comme l'étendue de la protection de la divulgation.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans un matériau de batterie, comprenant les étapes suivantes :
- fourniture d'une surface rugueuse ;
 - utilisation d'une force d'action pour amener le matériau de batterie à s'écouler sur la surface rugueuse, de sorte qu'un frottement de glissement se produise entre le matériau de batterie et la surface rugueuse, l'angle inclus entre la force d'action et la surface rugueuse étant θ , l'amplitude de la force d'action étant F et le coefficient de frottement statique entre les matières étrangères métalliques et la surface rugueuse étant μ , et θ , F et μ satisfaisant à la relation suivante : $F \cos \theta; \mu F \sin \theta = (0,1-0,9):1$;
 - le temps d'écoulement du matériau de batterie sur la surface rugueuse étant de 5 à 30 s ; et
 - démagnétisation du matériau de batterie par utilisation d'un démagnétiseur tubulaire.
- [Revendication 2] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel la force d'action est la gravité.
- [Revendication 3] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel le mode de transmission de la force d'action est la transmission par contact.
- [Revendication 4] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel l'angle inclus θ entre la force d'action et la surface rugueuse est de 15 à 75 °.
- [Revendication 5] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel le temps d'écoulement du matériau de batterie sur la surface rugueuse est de 5 à 15 s.
- [Revendication 6] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel la surface rugueuse est constituée d'un matériau poreux.
- [Revendication 7] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel, après que la surface rugueuse a été utilisée pendant 4 heures à chaque fois, les matières étrangères métalliques sur la surface rugueuse sont nettoyées à l'aide d'une brosse.

[Revendication 8] Procédé d'élimination de matières étrangères métalliques dans le matériau de batterie selon la revendication 1, dans lequel, après que le matériau de batterie s'est écoulé sur la surface rugueuse une fois, le matériau de batterie est placé sur la surface rugueuse à nouveau pour s'écouler une fois de plus.