

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.07.23.

③0 Priorité : 15.07.22 CN 202210832497.8.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.01.24 Bulletin 24/03.

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 de droit chinois —
CN et HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY
CO., LTD. Société de droit chinois — CN.

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

⑦3 Titulaire(s) : GUANGDONG BRUNP RECYCLING
TECHNOLOGY CO., LTD. Société de droit chinois,
HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO.,
LTD. Société de droit chinois.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

⑤4 PROCÉDÉ DE CONCASSAGE BASÉ SUR UN MATÉRIAU DE CATHODE MODIFIÉ, MATÉRIAU DE CATHODE
MODIFIÉ ET PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DE CELUI-CI.

⑤7 La présente demande fournit un procédé de concas-
sage basé sur un matériau de cathode modifié, un matériau
de cathode modifié et un procédé de préparation du maté-
riau de cathode modifié. Le procédé de concassage ci-des-
sus basé sur le matériau de cathode modifié comporte les
étapes suivantes : l'obtention d'une poudre de talc et d'un
matériau calciné d'un matériau de cathode ; l'introduction
de la poudre de talc et du matériau calciné dans un concas-
seur à mâchoires pour une première opération de concas-
sage afin d'obtenir un premier matériau concassé ;
l'introduction du premier matériau concassé dans un
concasseur à rouleaux pour une deuxième opération de
concassage afin d'obtenir un deuxième matériau concassé ;
et l'acheminement du deuxième matériau concassé vers un
pulvérisateur pour une opération de pulvérisation. Le procé-
dé de concassage ci-dessus basé sur le matériau de ca-
thode modifié peut réduire l'usure de la paroi de tube par le
matériau lors de l'acheminement et peut réduire la teneur en
impuretés métalliques dans le matériau.



Description

Titre de l'invention : PROCÉDÉ DE CONCASSAGE BASÉ SUR UN MATÉRIAU DE CATHODE MODIFIÉ, MATÉRIAU DE CATHODE MODIFIÉ ET PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DE CELUI-CI

DOMAINE

- [0001] La présente demande se rapporte au domaine technique de la préparation de matériaux de cathode, en particulier à un procédé de concassage basé sur un matériau de cathode modifié, à un matériau de cathode modifié et à un procédé de préparation du matériau de cathode modifié.

ARRIÈRE-PLAN

- [0002] Avec la crise énergétique et les problèmes environnementaux devenant de plus en plus importants, la batterie aux ions de lithium attire l'attention pour sa propre sécurité élevée, sa non-pollution et de nombreux autres avantages de performance. Le matériau de cathode de la batterie aux ions de lithium est un composant important de la batterie secondaire aux ions de lithium, qui est utilisé non seulement comme matériau d'électrode pour participer à la réaction électrochimique, mais également comme source de l'ion lithium. Par conséquent, la façon d'améliorer les performances du matériau de cathode a été un point chaud pour la recherche et le développement dans le domaine de la batterie aux ions de lithium.
- [0003] Améliorer les performances du matériau de cathode consiste principalement à modifier le matériau de cathode. L'une des stratégies habituelles pour modifier le matériau de cathode consiste à revêtir le matériau de cathode. De plus, pour la modification de revêtement du matériau de cathode, la modification est généralement effectuée en phase liquide, mais il est facile de conduire à une agglomération du matériau de cathode en phase liquide, ce qui affecte les performances électrochimiques du matériau de cathode. De plus, afin de réduire la dégradation des performances du matériau de cathode modifié en phase liquide, une modification de revêtement en phase solide a été développée, ou une modification de dopage du matériau de cathode comporte généralement également un dopage en phase solide et un dopage en phase liquide. Cependant, que ce soit pour la modification de revêtement ou la modification de dopage, dans le processus spécifique, la poudre de réaction doit à la fois être alimentée en gaz, ce qui comporte l'alimentation en gaz du matériau de cathode à modifier, en particulier lorsque la réaction en phase solide est impliquée, le matériau de cathode et une variété de poudre solide et d'autres matériaux doivent être introduits dans le réacteur.

[0004] Cependant, pendant le processus d'alimentation en matériau, la collision des particules de matériau sur la partie intérieure du tube d'acheminement entraînera une usure de la paroi interne du tube, raccourcissant la durée de vie du tube. Pendant ce temps, le tube d'acheminement est généralement en métal, lorsque la paroi interne est usée, le matériau acheminé peut être mélangé avec les impuretés métalliques, notamment dans le cas de la présence de fer singulet, ce qui entraînera un court-circuit ou même une panne de batterie, et surtout lorsque le tube d'acheminement est long, si la paroi interne est sérieusement usée, le matériau sera mélangé avec un grand nombre d'impuretés métalliques. De plus, après que le matériau a été introduit dans le réacteur, le matériau doit en outre être pré-mélangé de sorte que, lorsque le matériau est mélangé de manière relativement uniforme, la modification du matériau de cathode soit effectuée.

RÉSUMÉ

[0005] Un objet de la présente demande est de pallier au moins une des déficiences de l'art antérieur, et de fournir un procédé de concassage basé sur un matériau de cathode modifié, un matériau de cathode modifié et un procédé de préparation du matériau de cathode modifié, qui peut réduire l'usure de la paroi de tube par le matériau lors de l'acheminement et peut réduire la teneur en impuretés métalliques dans le matériau.

[0006] Le but de la présente demande est atteint par les solutions techniques suivantes.

[0007] Un procédé de concassage basé sur un matériau de cathode modifié comporte les étapes consistant à :

[0008] obtenir une poudre de talc et un matériau calciné d'un matériau de cathode ;

[0009] introduire la poudre de talc et le matériau calciné dans un concasseur à mâchoires pour une première opération de concassage afin d'obtenir un premier matériau concassé ;

[0010] introduire le premier matériau concassé dans un concasseur à rouleaux pour une deuxième opération de concassage afin d'obtenir un deuxième matériau concassé ; et

[0011] acheminer le deuxième matériau concassé vers un pulvérisateur pour une opération de pulvérisation.

[0012] Dans un mode de réalisation, on obtient la poudre de talc avec une masse de 8 parties à 15 parties et le matériau calciné avec une masse de 85 parties à 92 parties.

[0013] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc comporte du SiO_2 , MgO , Al_2O_3 et des impuretés.

[0014] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc comporte les composants suivants en masse :

[0015] SiO_2 50 parties à 70 parties ;

[0016] MgO 8 parties à 35 parties ;

[0017] Al_2O_3 0 à 1 partie ; et

- [0018] des impuretés 4 parties à 10 parties.
- [0019] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc a une taille des particules en D50 de 3 μm à 20 μm .
- [0020] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc a une taille des particules en D90 de 6 μm à 15 μm .
- [0021] Dans un mode de réalisation, le matériau calciné a une taille des particules de 30 mm à 100 mm.
- [0022] Dans un mode de réalisation, le premier matériau concassé a une taille des particules de 2 mm à 10 mm.
- [0023] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé a une taille des particules de 1 μm à 50 μm .
- [0024] Dans un mode de réalisation, le matériau de cathode est un matériau de cathode de NCM811.
- [0025] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé vers le pulvérisateur à travers un tube de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation.
- [0026] Un procédé de préparation d'un matériau de cathode modifié comporte le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon l'un quelconque des modes de réalisation ci-dessus.
- [0027] Un matériau de cathode modifié est préparé en utilisant le procédé de préparation basé sur le matériau de cathode modifié selon l'un quelconque des modes de réalisation ci-dessus.
- [0028] Par rapport à l'art antérieur, la présente demande présente au moins les avantages suivants.
- [0029] 1. Selon le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié de la présente demande, la poudre de talc est ajoutée lorsque le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, et en raison de la grande taille des particules du matériau calciné du matériau de cathode dans le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, la poudre de talc peut mieux adhérer au concasseur à mâchoires et au concasseur à rouleaux, ce qui réduit mieux le frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur à mâchoires et la paroi interne du concasseur à rouleaux, respectivement, par la poudre de talc, c'est-à-dire réduisant l'usure de la paroi interne du concasseur à mâchoires et de la paroi interne du concasseur à rouleaux, respectivement, par le matériau de cathode, qui à son tour assure la durée de vie de la paroi interne du concasseur à mâchoires et du concasseur à rouleaux et réduit la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié ; en outre, la diminution de la taille des particules du matériau calciné peut être mieux assurée après le traitement du matériau calciné par le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux sont utilisés conjointement avec le

pulvérisateur, ce qui permet de mieux s'assurer que la taille requise des particules concassées du matériau calciné est rapidement atteinte, et le matériau calciné a une meilleure fluidité car il est mélangé avec la poudre de talc, ce qui réduit la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur, réduit encore mieux le teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.

- [0030] 2. Selon le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié de la présente demande, étant donné que la poudre de talc dans la modification du matériau de cathode peut remplir une fonction de modification de revêtement ou de modification de dopage, c'est-à-dire la poudre de talc, après avoir été ajouté dans le matériau calciné du matériau de cathode pour le concassage et la pulvérisation auxiliaires, ne devient pas des impuretés dans le matériau de cathode, et la poudre de talc, en tant que matériau de modification dans le concassage et la pulvérisation du matériau de cathode, peut effectuer un mélange suffisant avec le matériau de cathode, et ensuite la poudre de talc est ajoutée lorsque le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, ce qui réalise la réduction du processus de pré-agitation et de mélange du matériau de modification et du matériau de cathode dans la préparation du matériau de cathode modifié, améliore efficacement l'efficacité de préparation du matériau de cathode modifié et réalise l'amélioration des performances du matériau de cathode.

Brève description des dessins

- [0031] Afin d'illustrer plus clairement la solution technique des modes de réalisation de la présente demande, les dessins attachés requis pour une utilisation dans les modes de réalisation seront brièvement décrits ci-dessous. Il doit être compris que les dessins suivants attachés illustrent uniquement certains modes de réalisation de la présente demande et ne doivent donc pas être considérés comme limitant la portée, et d'autres dessins attachés pertinents peuvent être obtenus à partir de ces dessins sans travail créatif pour une personne moyennement versée dans l'art.

- [0032] [Fig.1] montre un organigramme d'un procédé de concassage basé sur un matériau de cathode modifié dans un mode de réalisation de la présente demande.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- [0033] Afin de faciliter la compréhension de la présente demande, la présente demande sera décrite plus en détail ci-dessous en référence aux dessins annexés pertinents. Un mode de réalisation préféré de la présente demande est donné dans les dessins annexés. Cependant, la présente demande peut être mise en œuvre sous de nombreuses formes différentes et n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ici. Au lieu de cela, ces modes de réalisation sont fournis dans le but de fournir une compréhension plus approfondie et complète de la divulgation de la présente demande.

- [0034] Il est à noter que lorsqu'un élément est à « fixer » à un autre élément, il peut être di-

rectement sur l'autre élément ou il peut aussi y avoir un élément centré. Lorsqu'un élément est considéré comme « relié » à un autre élément, il peut être directement relié à un autre élément ou il peut y avoir les deux éléments centrés. Les termes « vertical », « horizontal », « gauche », « droite » et les expressions similaires utilisés ici sont uniquement à des fins d'illustration et ne sont pas censés être le seul moyen de mise en œuvre.

- [0035] Sauf définition contraire, tous les termes techniques et scientifiques utilisés ici ont la même signification que celle couramment comprise par l'homme du métier appartenant à la présente demande. Les termes utilisés ici dans la spécification de la présente demande sont uniquement destinés à décrire des modes de réalisation spécifiques et ne sont pas destinés à limiter la présente demande. Le terme « et/ou » tel qu'utilisé ici comporte toutes les combinaisons d'un ou de plusieurs élément(s) des éléments répertoriés pertinents.
- [0036] La présente demande fournit en outre un procédé de concassage basé sur un matériau de cathode modifié. Pour une meilleure compréhension du procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la présente demande, le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la présente demande est en outre décrit comme suit :
- [0037] un mode de réalisation du procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié comporte tout ou partie des étapes suivantes.
- [0038] S100 : l'obtention d'une poudre de talc et d'un matériau calciné d'un matériau de cathode. On peut comprendre que puisque la poudre de talc dans la modification du matériau de cathode peut remplir une fonction dans la modification de revêtement ou la modification de dopage, la poudre de talc et le matériau calciné du matériau de cathode sont obtenus pour mélanger le concassage et la pulvérisation, ce qui réalise efficacement le pré-agitation et le mélange du matériau de modification et du matériau de cathode, et ensuite réalise la réduction du processus de pré-agitation et de mélange du matériau de modification et du matériau de cathode dans la préparation du matériau de cathode modifié, améliore efficacement l'efficacité de préparation du matériau de cathode modifié et réalise l'amélioration des performances du matériau de cathode.
- [0039] S200 : l'introduction de la poudre de talc et du matériau calciné dans le concasseur à mâchoires pour la première opération de concassage afin d'obtenir un premier matériau concassé. On peut comprendre que du fait que la poudre de talc a une meilleure fluidité et une meilleure adhésion, la poudre de talc et le matériau calciné sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour la première opération de concassage, de sorte que la poudre de talc et le matériau calciné soient concassés ensemble dans le concasseur à mâchoires, ce qui fait adhérer rapidement la poudre de talc à la paroi interne du concasseur à mâchoires, de sorte que la poudre de talc réduise

la collision et le frottement directs entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur à mâchoires pendant le processus de concassage, ce qui réduit l'usure de la paroi interne du concasseur à mâchoires par le matériau de cathode, assure en outre la durée de vie de la paroi interne du concasseur à mâchoires et réduit correctement la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.

[0040] S300 : l'introduction du premier matériau concassé dans le concasseur à rouleaux pour une deuxième opération de concassage afin d'obtenir un deuxième matériau concassé. On peut comprendre que, afin de mieux assurer le concassage efficace du matériau calciné et de réduire la perte du matériau calciné dans le processus de concassage, le matériau calciné est introduit dans le concasseur à mâchoires pour être concassé en particules plus grosses, et ensuite est introduit dans le concasseur à rouleaux pour un concassage fin, ce qui permet d'obtenir efficacement et rapidement une réduction de la particule de taille D90 dans le matériau calciné ; de plus, lorsque le premier matériau concassé est introduit dans le concasseur à rouleaux, la poudre de talc adhèrera rapidement à la paroi interne du concasseur à rouleaux, de manière à réduire la collision et le frottement directs entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur à rouleaux par la poudre de talc pendant le processus de concassage, ce qui réduit l'usure de la paroi interne du concasseur à mâchoires par le matériau de cathode, assure en outre la durée de vie de la paroi interne du concasseur à mâchoires et réduit correctement la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.

[0041] S400 : l'acheminement du deuxième matériau concassé vers le concasseur pour une opération de pulvérisation. On peut comprendre que la diminution de la taille des particules du matériau calciné peut être mieux assurée après le traitement du matériau calciné par le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux sont utilisés conjointement avec le pulvérisateur, ce qui permet de mieux s'assurer que la taille requise des particules concassées du matériau calciné est rapidement atteinte, et parce que le matériau calciné mélangé avec la poudre de talc a une meilleure fluidité, il réduit davantage la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur, réduit davantage correctement la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié. De plus, étant donné que la poudre de talc dans la modification du matériau de cathode peut remplir une fonction de modification de revêtement ou de modification de dopage, c'est-à-dire qu'après avoir été ajoutée dans le matériau calciné du matériau de cathode pour un concassage et une pulvérisation auxiliaires, la poudre de talc ne devient pas des impuretés dans le matériau de cathode, et la poudre de talc, en tant que matériau de modification, peut être suffisamment mélangée avec le matériau de cathode juste pendant le concassage et la pulvérisation du matériau de cathode, et ensuite la poudre de talc est ajoutée lorsque le matériau calciné du matériau de cathode

est concassé, qui réalise la réduction du processus de pré-agitation et de mélange du matériau de modification et du matériau de cathode dans la préparation du matériau de cathode modifié, améliore efficacement l'efficacité de préparation du matériau de cathode modifié et réalise l'amélioration des performances du matériau de cathode.

[0042] Selon le procédé de concassage ci-dessus basé sur le matériau de cathode modifié, la poudre de talc est ajoutée juste au moment où le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, et en raison de la grande taille des particules du matériau calciné du matériau de cathode dans le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, la poudre de talc peut mieux adhérer au concasseur à mâchoires et au concasseur à rouleaux, ce qui réduit mieux le frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur à mâchoires et la paroi interne du concasseur à rouleaux, respectivement, par la poudre de talc, c'est-à-dire réduit l'usure de la paroi interne du concasseur à mâchoires et la paroi interne du concasseur à rouleaux, respectivement, par le matériau de cathode, qui à son tour assure la durée de vie de la paroi interne du concasseur à mâchoires et du concasseur à rouleaux et réduit correctement la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié ; en outre, la diminution de la taille des particules du matériau calciné peut être mieux assurée après le traitement du matériau calciné par le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux sont utilisés conjointement avec le pulvérisateur, ce qui permet de mieux s'assurer que la taille requise des particules concassées du matériau calciné est rapidement atteinte, et parce que la poudre de talc est mélangée de sorte que le matériau calciné ait une meilleure fluidité, cela réduit davantage la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur, réduit davantage correctement la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié. Étant donné que la poudre de talc dans la modification du matériau de cathode peut remplir une fonction de modification de revêtement ou de modification de dopage, c'est-à-dire qu'après avoir été ajoutée au matériau calciné du matériau de cathode pour un concassage et une pulvérisation auxiliaires, la poudre de talc ne devient pas des impuretés dans le matériau de cathode et la poudre de talc, en tant que matériau de modification, peut être suffisamment mélangée avec le matériau de cathode juste pendant le concassage et la pulvérisation du matériau de cathode, et ensuite la poudre de talc est ajoutée lorsque le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, ce qui réalise la réduction du processus de pré-agitation et de mélange du matériau de modification et du matériau de cathode dans la préparation du matériau de cathode modifié, améliore efficacement l'efficacité de préparation du matériau de cathode modifié et réalise l'amélioration des performances du matériau de cathode.

[0043] Il convient de noter que si seule la poudre ou le lubrifiant est ajouté pour être mélangé dans le matériau calciné dans les processus précédents, la poudre ou le lu-

brifiant est plus dopé dans le matériau calciné, ce qui peut davantage aider au broyage ou réduire la force de collision du matériau calciné avec le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux pendant la collision, mais le matériau calciné présentera toujours plus de collision par frottement avec le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux respectivement, et il est donc plus difficile d'obtenir l'élimination efficace des substances métalliques du matériau de cathode. Par conséquent, dans la présente demande, la poudre de talc est mélangée avec le matériau calciné, non seulement parce que la poudre de talc a une meilleure fluidité, ce qui peut mieux aider au broyage ou réduire la force de collision du matériau calciné avec le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux pendant la collision ainsi que la poudre de talc a une faible hygroscopicité, ce qui peut éviter l'augmentation de l'eau dans le matériau de cathode, mais aussi parce que la poudre de talc adhèrera rapidement à la paroi interne du concasseur à mâchoires ou du concasseur à rouleaux après être entrée dans le concasseur à mâchoires ou le concasseur à rouleaux, qui à son tour provoque une collision par frottement plus indirecte du matériau calciné avec la paroi interne du concasseur à mâchoires ou la paroi interne du concasseur à rouleaux, ce qui à son tour réduit mieux la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du pulvérisateur et réduit davantage la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.

[0044] Dans un mode de réalisation, on obtient la poudre de talc avec une masse de 8 parties à 15 parties et le matériau calciné avec une masse de 85 parties à 92 parties. On peut comprendre que, lorsque le matériau calciné est mélangé avec trop de poudre, la poudre affectera le concassage du matériau calciné, par conséquent, la poudre de talc est composée de 8 parties à 15 parties tandis que le matériau calciné est composé de 85 parties à 92 parties, ce qui permet de mieux assurer la diminution rapide de la taille des particules du matériau calciné, et mieux assurer le frottement indirect entre le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux et le matériau calciné, respectivement, par la poudre de talc, et ainsi mieux assurer la réduction de la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du pulvérisateur, et réaliser correctement la réduction de la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.

[0045] Dans un mode de réalisation, on obtient la poudre de talc avec une masse de 10 parties à 12 parties et le matériau calciné avec une masse de 88 parties à 90 parties. On peut comprendre que la poudre de talc est composée de 10 parties à 12 parties et que le matériau calciné est composé de 88 parties à 90 parties, ce qui permet de mieux assurer la diminution rapide de la taille des particules du matériau calciné, mieux assurer la réduction de la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur, et mieux réaliser la réduction de la teneur en substances métalliques dans

le matériau de cathode modifié.

- [0046] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc comporte du SiO_2 , MgO , Al_2O_3 et des impuretés, qui remplissent mieux la fonction de modification de revêtement ou de modification de dopage que la poudre de talc peut effectuer dans la modification du matériau de cathode.
- [0047] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc comporte les composants suivants en masse : SiO_2 avec 50 parties à 70 parties ; MgO avec 8 parties à 35 parties ; Al_2O_3 avec 0 à 1 partie ; et des impuretés avec 4 parties à 10 parties, qui peuvent mieux réaliser la fonction de modification de revêtement ou de modification de dopage que la poudre de talc peut effectuer dans la modification du matériau de cathode, et mieux assurer l'action d'adhésion de la poudre de talc à la paroi interne du concasseur à mâchoires et à la paroi interne du concasseur à rouleaux, mieux assurer le frottement indirect de la poudre de talc avec le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux respectivement avec le matériau calciné, et ainsi mieux assurer la réduction de la collision par frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur, et mieux réaliser la réduction de la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.
- [0048] Dans un mode de réalisation, les impuretés comportent de l'eau liée, du CaO et du Fe_2O_3 , assurant un impact moindre sur les propriétés du matériau de cathode.
- [0049] Dans un mode de réalisation, les impuretés ont un taux de combustion de 4,5% à 6%, assurant un impact moindre sur les propriétés du matériau de cathode.
- [0050] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc a une taille des particules en D50 de 3 μm à 20 μm , ce qui permet de mieux atteindre une adhésion efficace de la poudre de talc à la paroi interne du concasseur à mâchoires et à la paroi interne du concasseur à rouleaux, et assure le mélange suffisant de la poudre de talc avec le matériau calciné pour la modification de dopage ou la modification de revêtement.
- [0051] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc a une taille des particules en D90 de 6 μm à 15 μm , ce qui permet encore mieux d'atteindre une adhésion efficace de la poudre de talc à la paroi interne du concasseur à mâchoires et à la paroi interne du concasseur à rouleaux, et assure le mélange suffisant de la poudre de talc avec le matériau calciné pour la modification de dopage ou la modification de revêtement.
- [0052] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc a une taille des particules en D50 de 7 μm à 12 μm , ce qui permet encore mieux d'atteindre une adhésion efficace de la poudre de talc à la paroi interne du concasseur à mâchoires et à la paroi interne du concasseur à rouleaux, et assure le mélange suffisant de la poudre de talc avec le matériau calciné pour la modification de dopage ou la modification de revêtement.
- [0053] Dans un mode de réalisation, la poudre de talc a une taille des particules en D90 de 8 μm à 10 μm , ce qui permet encore mieux d'atteindre une adhésion efficace de la

poudre de talc à la paroi interne du concasseur à mâchoires et à la paroi interne du concasseur à rouleaux, et assure le mélange suffisant de la poudre de talc avec le matériau calciné pour la modification de dopage ou la modification de revêtement.

- [0054] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du matériau calciné est de 30 mm à 100 mm, et dans le cas où la poudre de talc a la taille des particules en D50 de 3 μm à 20 μm , la taille des particules du matériau calciné est en conséquence traitée dans 30 mm à 100 mm à assortir, ce qui forme mieux la gradation des particules, améliore mieux la fluidité de la poudre, réduit le frottement avec la paroi interne du concasseur à mâchoires et la paroi interne du concasseur à rouleaux, et réduit encore la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.
- [0055] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du matériau calciné est de 30 mm à 98,7 mm, ce qui est mieux adapté à la taille des particules de la poudre de talc en D50 de 3 μm à 20 μm de manière à former une gradation des particules, ce qui améliore mieux la fluidité de la poudre, réduit le frottement avec la paroi interne du concasseur à mâchoires et du concasseur à rouleaux, et réduit encore la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.
- [0056] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du matériau calciné est de 72,1 mm à 85,6 mm, ce qui est mieux adapté à la taille des particules de la poudre de talc en D50 de 3 μm à 20 μm de manière à former une gradation des particules, ce qui améliore mieux la fluidité de la poudre, réduit le frottement avec la paroi interne du concasseur à mâchoires et du concasseur à rouleaux, et réduit encore la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.
- [0057] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du premier matériau concassé est de 2 mm à 10 mm, qui est adaptée au concasseur à rouleaux suivant, qui assure le concassage rapide du premier matériau concassé.
- [0058] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du premier matériau concassé est de 2 mm à 8 mm, qui est mieux adaptée au concasseur à rouleaux suivant, qui assure le concassage rapide du premier matériau concassé.
- [0059] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du premier matériau concassé est de 3 mm à 8 mm, qui est mieux adaptée au concasseur à rouleaux suivant, qui assure le concassage rapide du premier matériau concassé.
- [0060] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 1 μm à 50 μm , qui est mieux adaptée au pulvérisateur suivant, qui assure la pulvérisation rapide du deuxième matériau concassé.
- [0061] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 9 μm à 47 μm , qui est mieux adaptée au pulvérisateur suivant, qui assure la pulvérisation rapide du deuxième matériau concassé.
- [0062] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du deuxième matériau concassé

est de 1 μm à 12 μm , qui est mieux adaptée au pulvérisateur suivant, qui assure la pulvérisation rapide du deuxième matériau concassé.

[0063] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 7 μm à 33 μm , qui est mieux adaptée au pulvérisateur suivant, qui assure la pulvérisation rapide du deuxième matériau concassé.

[0064] Dans un mode de réalisation, la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 11 μm à 47 μm , qui est mieux adaptée au pulvérisateur suivant, qui assure la pulvérisation rapide du deuxième matériau concassé.

[0065] Dans un mode de réalisation, le matériau de cathode est le matériau de cathode de NCM811. On comprend que le matériau de cathode de NCM811 est un matériau de cathode ternaire à haute teneur en nickel.

[0066] Dans un mode de réalisation, avant l'étape d'acheminement du deuxième matériau concassé vers le pulvérisateur pour l'opération de pulvérisation et après l'étape d'introduction du premier matériau concassé dans le concasseur à rouleaux pour la deuxième opération de concassage, le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié comporte en outre les étapes suivantes : le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux subissent un traitement de vibration pour éliminer la poudre de talc fixée au concasseur à mâchoires et au concasseur à rouleaux en couches à partir du concasseur à mâchoires et du concasseur à rouleaux. On peut comprendre que le matériau calciné dans le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux est directement introduit, et la plus grande perte de la poudre de talc est due au fait qu'elle est fixée à la paroi interne du concasseur à mâchoires et à la paroi interne du concasseur à rouleaux, ainsi, la poudre de talc dans le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux est plus facile à collecter par vibration, ce qui permet de mieux réaliser la contrôlabilité de la teneur en poudre de talc dans le matériau calciné, et ensuite facilite la modification de dopage et la modification de revêtement du matériau de cathode.

[0067] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé vers le pulvérisateur à travers un tube de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation. On peut comprendre que la quantité de perte de la poudre de talc dans le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux est plus facile à contrôler, mais dans le transport du deuxième matériau concassé vers le pulvérisateur, qui est généralement actionné par acheminement par courroie ou par tube, il est plus difficile de contrôler la quantité de perte de la poudre de talc au moyen de vibrations. Par conséquent, dans la présente demande, afin d'assurer la contrôlabilité de la teneur en poudre de talc dans le matériau de cathode, le deuxième matériau concassé est acheminé par un tube de 3 m à 5 m vers le pulvérisateur pour l'opération de pulvérisation, c'est-à-dire la perte de la poudre de talc est contrôlée par la distance de la ligne d'acheminement, ce qui permet de mieux

réaliser un contrôle efficace de la teneur en poudre de talc dans le matériau de cathode et facilite ensuite la modification de dopage et la modification de revêtement du matériau de cathode.

- [0068] Dans un mode de réalisation, le pulvérisateur est un craqueur pneumatique ou un pulvérisateur mécanique, qui facilite une pulvérisation efficace supplémentaire du deuxième matériau concassé et assure l'effet de pulvérisation du matériau calciné.
- [0069] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé pneumatiquement vers le craqueur pneumatique à travers le tube de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation. On peut comprendre que l'acheminement pneumatique réduit le résidu de la poudre de talc et du matériau de cathode dans le tube, ce qui réduit à son tour le gaspillage de la poudre de talc et du matériau de cathode.
- [0070] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé pneumatiquement vers le pulvérisateur mécanique à travers le tube de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation.
- [0071] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé vers le pulvérisateur mécanique à travers un tube à courroie de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation. On peut comprendre que bien que le transport pneumatique puisse mieux réduire le gaspillage de la poudre de talc et du matériau de cathode dans le tube, l'efficacité d'acheminement du deuxième matériau concassé par le transport pneumatique est faible, et afin d'améliorer encore l'efficacité d'acheminement du deuxième matériau concassé, le deuxième matériau concassé est acheminé en utilisant un transport par courroie.
- [0072] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé vers le craqueur pneumatique à travers un tube à courroie de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation.
- [0073] Dans un mode de réalisation, le deuxième matériau concassé est acheminé vers le pulvérisateur pour l'opération de pulvérisation par une combinaison d'acheminement pneumatique et d'acheminement par courroie, ce qui réduit le gaspillage de la poudre de talc et du matériau de cathode et améliore encore l'efficacité d'acheminement du deuxième matériau concassé.
- [0074] La présente demande fournit en outre un procédé de préparation du matériau de cathode modifié. Le procédé de préparation du matériau de cathode modifié selon un mode de réalisation comporte le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon l'un des modes de réalisation ci-dessus.
- [0075] Dans un mode de réalisation, le procédé de préparation du matériau de cathode modifié comporte certaines ou toutes les étapes consistant à :
- [0076] obtenir des matériaux bruts pour le matériau de cathode ;
- [0077] faire un traitement de mélange aux matériaux bruts ;

- [0078] faire une opération de frittage aux matériaux bruts après le traitement de mélange pour obtenir un matériau calciné du matériau de cathode ;
- [0079] le matériau calciné est soumis à un traitement de concassage utilisant le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon l'un des modes de réalisation ci-dessus ;
- [0080] le matériau calciné après le traitement de concassage est soumis à un traitement de démagnétisation ; et
- [0081] le matériau calciné après le traitement de démagnétisation est soumis à un traitement de revêtement en phase solide pour obtenir le matériau de cathode modifié.
- [0082] Dans le procédé ci-dessus de préparation du matériau de cathode modifié, la poudre de talc est ajoutée pendant que le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, ce qui atténue le problème que le matériau calciné a plus de collision et de frottement avec la machinerie pendant le concassage pour rendre le matériau de cathode adulteré avec plus de substances métalliques, de sorte que l'adulteration des substances métalliques résultant des étapes précédentes qui peuvent causer plus d'adulteration de substances métalliques dans la séquence précédente soit gérée, puis la poudre de talc adhère bien au concasseur à mâchoires et au concasseur à rouleaux, ce qui réduit le frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur à mâchoires et la paroi interne du concasseur à rouleaux, respectivement, réduisant ainsi mieux la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié. Ensuite, le matériau calciné après le traitement de concassage est en outre soumis au traitement de démagnétisation, qui réduit davantage la teneur en substances magnétiques dans le matériau calciné. De plus, il réalise la réduction du processus de pré-agitation et de mélange du matériau de modification et du matériau de cathode dans la préparation du matériau de cathode modifié, c'est-à-dire que le mélange de la poudre de talc et du matériau de cathode est terminé dans le processus de concassage, qui améliore efficacement l'efficacité de préparation du matériau de cathode modifié et assure mieux les performances du matériau de cathode.
- [0083] Il convient de noter que le processus de démagnétisation ultérieur des substances métalliques dans le matériau de cathode, telles que le fer et le cuivre, en particulier le cuivre, doit être réalisé au moyen de dispositifs plus compliqués, mais même ainsi, il est encore difficile de mieux atteindre l'effet d'élimination des substances métalliques dans le matériau de cathode, c'est-à-dire que si l'augmentation des substances métalliques n'est pas efficacement contrôlée lors de la préparation du matériau de cathode, il est encore difficile d'obtenir une réduction efficace de la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode même si un grand nombre de processus ultérieurs sont ajoutés afin d'éliminer les substances métalliques dans le matériau de cathode. Par conséquent, dans la présente demande, la substance mé-

tallique est contrôlée juste au moment où le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, c'est-à-dire que la poudre de talc conjointement avec le matériau calciné sont mélangés et concassés, ce qui réduit efficacement la collision et le frottement du concasseur à mâchoires, du concasseur à rouleaux et du pulvérisateur lors du concassage, et ainsi réduit mieux la teneur en substance métallique dans le matériau de cathode modifié.

- [0084] Dans un mode de réalisation, un traitement de revêtement en phase solide sur le matériau calciné après le traitement de démagnétisation est le suivant : le matériau calciné après le traitement de démagnétisation est ajouté à un pot du broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées au pot, et les billes de broyage sont retirées après le broyage à billes à une vitesse de 200 tr/min à 210 tr/min pendant $1,5 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$. Le matériau calciné après broyage à billes est fritté à $800^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$, et ensuite refroidi au four. Le matériau calciné refroidi est concassé avec le concasseur pour produire un matériau de cathode revêtu en phase solide de poudre de talc avec une taille des particules en D50 de $8 \text{ }\mu\text{m}$ à $12 \text{ }\mu\text{m}$, réalisant efficacement la modification de revêtement de poudre de talc du matériau de cathode.
- [0085] Dans un mode de réalisation, avant l'étape du traitement de revêtement en phase solide pour le matériau calciné après le traitement de démagnétisation ainsi qu'après l'étape du traitement de démagnétisation pour le matériau calciné après le traitement de concassage, le procédé de préparation du matériau de cathode modifié comprend en outre l'étape consistant à : soumettre le matériau calciné après le traitement de démagnétisation à un traitement de séchage, qui est bénéfique pour la modification de revêtement en phase solide du matériau de cathode.
- [0086] Dans un mode de réalisation, après l'étape du traitement de revêtement en phase solide pour le matériau calciné après le traitement de démagnétisation, le procédé de préparation du matériau de cathode modifié comporte en outre l'étape consistant à : soumettre le matériau calciné après le traitement de revêtement en phase solide à un traitement de lavage et de séchage.
- [0087] Dans un mode de réalisation, après l'étape du traitement de lavage et de séchage pour le matériau calciné après le traitement de revêtement en phase solide, le procédé de préparation du matériau de cathode modifié comporte en outre les étapes consistant à : soumettre le matériau calciné après le traitement de lavage et de séchage à un classement par pulvérisation, un mélange par lots et un emballage.
- [0088] Dans un mode de réalisation, le matériau calciné après le traitement de concassage est acheminé vers un séparateur magnétique à travers un tube de 3 m à 5 m pour le traitement de démagnétisation, ce qui permet d'assurer la contrôlabilité de la teneur en poudre de talc.
- [0089] Dans un mode de réalisation, l'opération d'acheminement du matériau calciné vers le

séparateur magnétique est la même que l'opération d'acheminement du deuxième matériau concassé vers le pulvérisateur.

[0090] La présente demande fournit en outre un matériau de cathode modifié, préparé en utilisant le procédé de préparation basé sur le matériau de cathode modifié selon l'un des modes de réalisation ci-dessus.

[0091] Par rapport à l'art antérieur, la présente demande présente au moins les avantages suivants.

[0092] 1. Selon le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié de la présente demande, la poudre de talc est ajoutée pendant que le matériau calciné du matériau de cathode est concassé, et en raison de la grande taille des particules du matériau calciné du matériau de cathode dans le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, et la poudre de talc peut mieux adhérer au concasseur à mâchoires et au concasseur à rouleaux, cela réduit mieux le frottement entre le matériau calciné et la paroi interne du concasseur à mâchoires et la paroi interne du concasseur à rouleaux respectivement par la poudre de talc, c'est-à-dire réduisant l'usure de la paroi interne du concasseur à mâchoires et de la paroi interne du concasseur à rouleaux, respectivement par le matériau de cathode, qui à son tour assure la durée de vie de la paroi interne du concasseur à mâchoires et du concasseur à rouleaux et réduit la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié. De plus, la diminution de la taille des particules du matériau calciné peut être mieux assurée dans le cas où le matériau calciné est traité par le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux, et dans le cas où le concasseur à mâchoires et le concasseur à rouleaux sont utilisés conjointement avec le pulvérisateur, il peut non seulement permettre de mieux s'assurer que la taille requise des particules concassées du matériau calciné est rapidement atteinte, mais également que le matériau calciné a une meilleure fluidité car il est mélangé avec la poudre de talc, ce qui réduit la collision par frottement entre le matériau calciné et le paroi interne du concasseur, encore mieux réduire la teneur en substances métalliques dans le matériau de cathode modifié.

[0093] 2. Selon le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié de la présente demande, étant donné que la poudre de talc dans la modification du matériau de cathode peut remplir une fonction de modification de revêtement ou de modification de dopage, c'est-à-dire que la poudre de talc, après avoir été ajouté dans le matériau calciné du matériau de cathode pour le concassage et la pulvérisation auxiliaires, ne devient pas des impuretés dans le matériau de cathode, et la poudre de talc, en tant que matériau de modification, peut réaliser un mélange suffisant avec le matériau de cathode pendant le concassage et la pulvérisation du matériau de cathode, et ainsi la poudre de talc est ajoutée lorsque le matériau calciné du matériau de cathode est

concassé, ce qui réalise la réduction du processus de pré-agitation et de mélange du matériau de modification et du matériau de cathode dans la préparation du matériau de cathode modifié, améliore efficacement l'efficacité de préparation du matériau de cathode modifié et réalise l'amélioration des performances du matériau de cathode.

[0094] Ce qui suit sont quelques exemples, mais il convient de noter que les exemples suivants ne sont pas exhaustifs de tous les cas possibles, et les matériaux utilisés dans les exemples suivants sont disponibles dans le commerce sauf indication contraire.

Exemple 1

[0095] L'équipement utilisé pour le concassage comporte un concasseur à mâchoires, un concasseur à rouleaux et un craqueur pneumatique, où l'orifice de décharge du concasseur à mâchoires est prévu au-dessus de l'orifice d'alimentation du concasseur à rouleaux, et l'acheminement entre l'extrémité de sortie du concasseur à rouleaux et le craqueur pneumatique est effectué par une courroie à travers un tube avec une longueur de 3,2 m. Le matériau calciné et la poudre de talc sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour le concassage afin de former le premier matériau concassé, et ensuite dans le concasseur à rouleaux pour le concassage afin de former le deuxième matériau concassé, et ensuite sont acheminés par le tube vers le craqueur pneumatique pour la pulvérisation. L'extrémité de sortie du craqueur pneumatique est reliée au séparateur à cyclone et au dépoussiéreur afin de collecter le matériau concassé, et ensuite le matériau concassé est acheminé par le tube vers le séparateur magnétique pour la séparation magnétique, et ensuite entre dans le processus de revêtement en phase solide

[0096] Le processus de revêtement en phase solide comporte : le matériau ci-dessus est ajouté dans le pot du broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées et retirées après le broyage à billes à 200 tr/min pendant 2 h. Le matériau après broyage à billes est fritté à 800°C, puis refroidi au four. Le matériau refroidi est concassé par un concasseur pour produire une NCM811 qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc avec une taille des particules en D50 de 10 µm. Une fois le revêtement terminé, la NCM811 revêtue est lavée et séchée pour obtenir le produit fini.

[0097] La quantité d'ajout de la poudre de talc est de 8% et le composant de la poudre de talc comporte : 52 g de SiO₂, 8 g de MgO et 5 g de composants d'impuretés inévitables (y compris l'eau liée, CaO et Fe₂O₃, avec un taux de combustion de 5,1%), et la taille des particules de la poudre de talc est en D50 = 4 µm et D90 = 8 µm.

[0098] La taille des particules du matériau calciné est de 72,1 mm ; la taille des particules du premier matériau concassé est de 10 mm et la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 47 µm.

Exemple 2

- [0099] L'équipement utilisé pour le concassage comporte un concasseur à mâchoires, un concasseur à rouleaux et un pulvérisateur mécanique, où l'orifice de décharge du concasseur à mâchoires est prévu au-dessus de l'orifice d'alimentation du concasseur à rouleaux, et l'acheminement entre l'extrémité de sortie du concasseur à rouleaux et le pulvérisateur mécanique est effectué par acheminement pneumatique et par une courroie à travers un tube avec une longueur de 3,8 m. Le matériau calciné et la poudre de talc sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour le concassage afin de former le premier matériau concassé, et ensuite dans le concasseur à rouleaux pour le concassage afin de former le deuxième matériau concassé, et ensuite sont acheminés par le tube vers le pulvérisateur mécanique pour la pulvérisation. L'extrémité de sortie du pulvérisateur mécanique est reliée au séparateur à cyclone et au dépoussiéreur en séquence pour collecter le matériau concassé, et ensuite le matériau concassé est acheminé par le tube vers le séparateur magnétique pour la séparation magnétique, et ensuite entre dans le processus de revêtement en phase solide. Le processus de revêtement en phase solide comporte : l'ajout du matériau ci-dessus dans le pot du broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées et sont retirées après broyage à billes à 210 tr/min pendant 2 h. Le matériau après broyage à billes est fritté à 810°C, et ensuite refroidi au four. Le matériau refroidi est concassé par un concasseur pour produire une NCM811 qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc avec une taille des particules en D50 de 10 µm. Une fois le revêtement terminé, la NCM811 revêtue est lavée et séchée pour obtenir le produit fini.
- [0100] La quantité d'ajout de la poudre de talc est de 10%, et le composant de la poudre de talc comporte : 70 g de SiO₂, 34 g de MgO et 8 g de composants d'impuretés inévitables (y compris l'eau liée, CaO et Fe₂O₃, avec un taux de combustion de 4,5%), et la taille des particules de la poudre de talc est D50 = 10 µm et D90 = 15 µm.
- [0101] La taille des particules du matériau calciné est de 75 mm ; la taille des particules du premier matériau concassé est de 6 mm et la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 9 µm.

Exemple 3

- [0102] L'équipement utilisé pour le concassage comporte un concasseur à mâchoires, un concasseur à rouleaux et un pulvérisateur mécanique, où l'orifice de décharge du concasseur à mâchoires est prévu au-dessus de l'orifice d'alimentation du concasseur à rouleaux, et l'acheminement entre l'extrémité de sortie du concasseur à rouleaux et le pulvérisateur mécanique est effectué par acheminement pneumatique et par une courroie à travers un tube avec une longueur de 4 m. Le matériau calciné et la poudre de talc sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour le concassage afin de

former le premier matériau concassé, et ensuite dans le concasseur à rouleaux pour le concassage afin de former le deuxième matériau concassé, puis sont acheminés par le tube vers le pulvérisateur mécanique pour la pulvérisation. L'extrémité de sortie du pulvérisateur mécanique est reliée au séparateur à cyclone et au dépoussiéreur en séquences pour collecter le matériau concassé, et ensuite le matériau concassé est acheminé par le tube vers le séparateur magnétique pour la séparation magnétique, et ensuite entre dans le processus de revêtement en phase solide. Le processus de revêtement en phase solide comporte : l'ajout du matériau ci-dessus dans le pot du broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées et retirées après broyage à billes à 210 tr/min pendant 2 h. Le matériau après broyage à billes est fritté à 790°C, et ensuite refroidi au four. Le matériau refroidi est concassé par un concasseur pour produire une NCM811 qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc avec une taille des particules en D50 de 8 µm. Une fois le revêtement terminé, la NCM811 revêtue est lavée et séchée pour obtenir le produit fini.

[0103] La quantité d'ajout de la poudre de talc est de 12%, et le composant de la poudre de talc comporte : 67 g de SiO₂, 29 g de MgO, 1 g d'Al₂O₃ et 8 g de composants d'impuretés inévitables (y compris l'eau liée, CaO et Fe₂O₃, avec un taux de combustion de 6%), et la taille des particules de la poudre de talc est D50 = 8 µm et D90 = 11 µm.

[0104] La taille des particules du matériau calciné est de 72,1 mm ; la taille des particules du premier matériau concassé est de 8 mm et la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 33 µm.

Exemple 4

[0105] L'équipement utilisé pour le concassage comporte un concasseur à mâchoires, un concasseur à rouleaux et un pulvérisateur mécanique, où l'orifice de décharge du concasseur à mâchoires est prévu au-dessus de l'orifice d'alimentation du concasseur à rouleaux, et l'acheminement entre l'extrémité de sortie du concasseur à rouleaux et le pulvérisateur mécanique est effectué par acheminement pneumatique et par une courroie à travers un tube avec une longueur de 4,5 m. Le matériau calciné et la poudre de talc sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour le concassage afin de former le premier matériau concassé, et ensuite dans le concasseur à rouleaux pour le concassage afin de former le deuxième matériau concassé, puis sont acheminés par le tube vers le pulvérisateur mécanique pour le concassage. L'extrémité de sortie du pulvérisateur mécanique est reliée au séparateur à cyclone et au dépoussiéreur en séquences pour collecter le matériau concassé, et ensuite le matériau concassé est acheminé par le tube vers le séparateur magnétique pour la séparation magnétique, et ensuite entre dans le processus de revêtement en phase solide. Le processus de revêtement en phase solide comporte : l'ajout du matériau ci-dessus dans le pot du

broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées et sont retirées après broyage à billes à 205 tr/min pendant 2 h. Le matériau après broyage à billes est fritté à 815°C, et ensuite refroidi au four. Le matériau refroidi est concassé par un concasseur pour produire une NCM811 qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc avec une taille des particules en D50 de 10 µm. Une fois le revêtement terminé, la NCM811 revêtue est lavée et séchée pour obtenir le produit fini.

[0106] La quantité d'ajout de la poudre de talc est de 10%, et le composant de la poudre de talc comporte : 51 de SiO₂, 8 g de MgO, 1 g d'Al₂O₃ et 10 g de composants d'impuretés inévitables (y compris l'eau liée, CaO et Fe₂O₃, avec un taux de combustion de 4,5%), et la taille des particules de la poudre de talc est D50 = 5 µm et D90 = 9 µm.

[0107] La taille des particules du matériau calciné est de 100 µm ; la taille des particules du premier matériau concassé est de 8 mm et la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 25 µm.

Exemple comparatif 1

[0108] L'équipement utilisé pour le concassage comporte un concasseur à mâchoires, un concasseur à rouleaux et un pulvérisateur mécanique, où l'orifice de décharge du concasseur à mâchoires est prévu au-dessus de l'orifice d'alimentation du concasseur à rouleaux, et l'acheminement entre l'extrémité de sortie du concasseur à rouleaux et le pulvérisateur mécanique est effectué par acheminement pneumatique et par une courroie à travers un tube avec une longueur de 3,8 m. Le matériau calciné et la poudre de talc sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour le concassage afin de former le premier matériau concassé, et ensuite dans le concasseur à rouleaux pour le concassage afin de former le deuxième matériau concassé, puis acheminés par le tube vers le pulvérisateur mécanique pour la pulvérisation. L'extrémité de sortie du pulvérisateur mécanique est reliée au séparateur à cyclone et au dépoussiéreur en séquences pour collecter le matériau concassé, et ensuite le matériau concassé est acheminé par le tube vers le séparateur magnétique pour la séparation magnétique, et ensuite entre dans le processus de revêtement en phase solide. Le processus de revêtement en phase solide comporte : le matériau ci-dessus et la poudre de talc sont pré-mélangés, et ensuite ajoutés dans le pot du broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées et retirées après broyage à billes à 210 tr/min pendant 2 h. Le matériau après broyage à billes est fritté à 810°C, et ensuite refroidi au four. Le matériau refroidi est concassé par un concasseur pour produire une NCM811 qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc avec une taille des particules en D50 de 10 µm. Une fois le revêtement terminé, la NCM811 revêtue est lavée et séchée pour obtenir le produit fini.

[0109] La poudre de talc ci-dessus est la poudre de talc généralement disponible dans le

commerce, la quantité d'ajout de la poudre de talc est de 10%, la taille des particules de la poudre de talc est $D50 = 10 \mu\text{m}$, $D90 = 15 \mu\text{m}$.

- [0110] La taille des particules du matériau calciné est de 75 μm ; la taille des particules du premier matériau concassé est de 6 mm et la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 9 μm .

Exemple comparatif 2

- [0111] L'équipement utilisé pour le concassage comporte un concasseur à mâchoires, un concasseur à rouleaux et un pulvérisateur mécanique, où l'orifice de décharge du concasseur à mâchoires est prévu au-dessus de l'orifice d'alimentation du concasseur à rouleaux, et l'acheminement entre l'extrémité de sortie du concasseur à rouleaux et le pulvérisateur mécanique est effectué par acheminement pneumatique et par une courroie à travers un tube avec une longueur de 3,8 m. Le matériau calciné et la poudre de talc sont introduits dans le concasseur à mâchoires pour le concassage afin de former le premier matériau concassé, et ensuite dans le concasseur à rouleaux pour le concassage afin de former le deuxième matériau concassé, puis acheminés par le tube vers le pulvérisateur mécanique pour la pulvérisation. L'extrémité de sortie du pulvérisateur mécanique est reliée au séparateur à cyclone et au dépoussiéreur en séquences pour collecter le matériau concassé, et ensuite le matériau concassé est acheminé par le tube vers le séparateur magnétique pour la séparation magnétique, et ensuite entre dans le processus de revêtement en phase solide. Le processus de revêtement en phase solide comporte : le matériau ci-dessus, 70 g de SiO_2 et 34 g de MgO sont pré-mélangés où la taille des particules de SiO_2 et de MgO est en $D50 = 10 \mu\text{m}$ et $D90 = 15 \mu\text{m}$, et ensuite sont ajoutés dans le pot du broyeur à billes, puis les billes de broyage avec deux fois la masse du matériau sont ajoutées et retirées après broyage à billes à 210 tr/min pendant 2 h. Le matériau après broyage à billes est fritté à 810°C , et ensuite est refroidi au four. Le matériau refroidi est concassé par un concasseur pour produire une NCM811 qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc avec une taille des particules $D50$ de $10 \mu\text{m}$. Une fois le revêtement terminé, la NCM811 revêtue est lavée et séchée pour obtenir le produit fini.

- [0112] La taille des particules du matériau calciné est de 75 μm ; la taille des particules du premier matériau concassé est de 6 mm et la taille des particules du deuxième matériau concassé est de 9 μm .

- [0113] Les tests suivants sont effectués sur les matériaux de cathode modifiés du premier au quatrième exemples et les matériaux de cathode modifiés des premier et deuxième exemples comparatifs. Les données de test pertinentes sont enregistrées pendant la préparation des matériaux de cathode modifiés, en se référant au Tableau 1 ci-dessous. Après chaque test, le tube est nettoyé par soufflage d'air pour éviter d'affecter les données de test par les résidus de matériau.

[0114] [Tableau 1] Teneur en composants correspondants dans les exemples et les exemples comparatifs

Exemple Substance pertinente	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3	Exemple 4	Exemple comparatif 1	Exemple comparatif 2
Teneur en substance métallique en cours de séparation magnétique (%)	6,4	4,2	5,0	5,9	9,0	8,7
Teneur en fer (ppm)	4,2	2,7	3,4	4,1	16,7	15,9
Taux de réussite de la détection du cuivre [Remarque]	100%	100%	100%	100%	50%	60%
Teneur en fer après cinq démagnétisations (ppb)	12,1	9,1	9,9	9,7	54,3	52,1
Teneur en poudre de talc à la sortie du séparateur magnétique (%)	2,2	3,8	3,7	2,9	—	—
capacité spécifique 1C/1C-1e du produit fini (mAh/g)	192,11	193,01	193,03	192,45	164,21	191,83
Taux de rétention de capacité (%)	96,0	96,4	96,2	96,0	92,4	95,6

Remarque : Dix des échantillons sont sélectionnés au hasard pour la détection qualitative du cuivre.

[0115] Il convient de noter que le test de la teneur en poudre de talc est obtenu en détectant la teneur en MgO et ensuite en convertissant le pourcentage en combinaison avec la teneur en MgO dans la poudre de talc initialement alimentée. Par exemple, si la teneur en MgO dans le matériau de décharge est détectée en % ; et la teneur en MgO dans la poudre de talc alimentée est b%, alors la teneur en poudre de talc dans le matériau de décharge obtenue par conversion est a% / b%. De plus, la poudre de talc est démagnétisée pendant le processus de concassage, c'est-à-dire avant d'être introduite dans le concasseur à mâchoires conjointement avec le matériau calciné. Le taux de rétention de capacité est le taux de rétention de capacité obtenu après 200 cycles de décharge à 1C à température ambiante de 25°C. Le procédé de détection qualitative du cuivre est une détection colorimétrique générale du cuivre, et dans le processus de détection, le fait que le matériau contient du cuivre est déterminé par le changement de couleur.

- [0116] Comme on peut le voir dans le Tableau 1, la poudre de talc est ajoutée simultanément avec le concassage du matériau de cathode, ce qui réduit efficacement la teneur en fer et en cuivre dans le matériau de cathode modifié, en particulier pour les deuxième et troisième exemples, et la contrôlabilité de la poudre de talc est élevée, le revêtement en phase solide est effectué immédiatement après que la poudre de talc et le matériau de cathode sont concassés ensemble, et la NCM811 obtenue qui est revêtue en phase solide par la poudre de talc a une meilleure capacité spécifique et un meilleur taux de rétention de capacité, en particulier pour les deuxième et troisième exemples. Bien que la capacité spécifique et le taux de rétention de capacité du matériau de cathode du deuxième exemple comparatif soient inférieurs à ceux du matériau de cathode du premier au quatrième exemples, les raisons peuvent être que : 1. l'effet positif de certaines impuretés dans la poudre de talc ; 2. le retrait du matériau magnétique du matériau n'étant pas minutieux ; 3. l'effet du cuivre.
- [0117] Les modes de réalisation décrits ci-dessus n'expriment que plusieurs modes de réalisation de la présente demande, qui sont décrits plus spécifiquement et en détail, mais ils ne doivent pas être compris comme une limitation de la portée du brevet de la présente demande. Il est à noter que pour une personne moyennement versée dans l'art, un certain nombre de déformations et d'améliorations peuvent être apportées sans sortir de la conception de la présente demande, qui appartiennent toutes à la portée de la protection de la présente demande. Par conséquent, la portée de la protection du brevet de la présente demande sera soumise aux revendications attachées.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de concassage basé sur un matériau de cathode modifié, comprenant les étapes consistant à :
 obtenir une poudre de talc et un matériau calciné d'un matériau de cathode ;
 introduire la poudre de talc et le matériau calciné dans un concasseur à mâchoires pour une première opération de concassage afin d'obtenir un premier matériau concassé ;
 introduire le premier matériau concassé dans un concasseur à rouleaux pour une deuxième opération de concassage afin d'obtenir un deuxième matériau concassé ; et
 acheminer le deuxième matériau concassé vers un pulvérisateur pour une opération de pulvérisation.
- [Revendication 2] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 1, dans lequel on obtient la poudre de talc avec une masse de 8 parties à 15 parties et le matériau calciné avec une masse de 85 parties à 92 parties.
- [Revendication 3] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 1, dans lequel la poudre de talc comprend du SiO_2 , MgO , Al_2O_3 et des impuretés.
- [Revendication 4] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 1, dans lequel la poudre de talc comprend en masse les composants suivants :
 SiO_2 50 parties à 70 parties ;
 MgO 8 parties à 35 parties ;
 Al_2O_3 0 à 1 partie ; et
 des impuretés 4 parties à 10 parties.
- [Revendication 5] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 1, dans lequel
 la poudre de talc a une taille des particules en D50 de 3 μm à 20 μm ; et/
 ou
 la poudre de talc a une taille des particules en D90 de 6 μm à 15 μm .
- [Revendication 6] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 1, dans lequel
 le matériau calciné a une taille des particules de 30 mm à 100 mm ; et/
 ou,
 le premier matériau concassé a une taille des particules de 2 mm à 10

mm ; et/ou

le deuxième matériau concassé a une taille des particules de 1 μm à 50 μm .

- [Revendication 7] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 1, dans lequel le matériau de cathode est un matériau de cathode de NCM811.
- [Revendication 8] Procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le deuxième matériau concassé est acheminé vers le pulvérisateur à travers un tube de 3 m à 5 m pour l'opération de pulvérisation.
- [Revendication 9] Procédé de préparation d'un matériau de cathode modifié, comprenant le procédé de concassage basé sur le matériau de cathode modifié selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
- [Revendication 10] Matériau de cathode modifié, dans lequel le matériau de cathode modifié est préparé en utilisant le procédé de préparation basé sur le matériau de cathode modifié selon la revendication 9.

[Fig. 1]

