

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 61684 A1** (51) Cl. internationale : **C22B 23/02; C22B 3/12; C22B 23/023; C22B 23/005**
- (43) Date de publication : **30.09.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **61684**
- (22) Date de Dépôt : **07.09.2022**
- (30) Données de Priorité : **29.07.2022 CN 202210906191.2**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/CN2022/117476 07.09.2022**
- (71) Demandeur(s) :
- **GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., No.6, Zhixin Avenue, Leping Town, Sanshui District, Foshan City, Guangdong 528137 (CN)**
 - **HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD., No. 508, East Jinning Road, Hi-Tech Zone Ningxiang Changsha, Hunan 410600 (CN)**
- (72) Inventeur(s) : **YU, Haijun ; LI, Aixia ; XIE, Yinghao ; ZHANG, Xuemei ; LI, Changdong**
- (74) Mandataire : **H&H IP LAW**

(54) Titre : **PROCEDE DE PRODUCTION DE FERRONICKEL ET D'ELIMINATION DU CHROME DU MINERAI DE LATERITE DE NICKEL.**

- (57) Abrégé : La présente divulgation divulgue un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel, comprenant les étapes suivantes : (1) la soumission du minerai de latérite de nickel à un lavage et à une séparation du minerai pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, l'ajout d'une liqueur alcaline et d'un bromate et l'introduction d'oxygène dans la boue de minerai pour permettre une lixiviation par oxydation, et ensuite, la réalisation d'une séparation solide-liquide pour obtenir un solide et un filtrat contenant du chrome ; (2) la soumission du solide obtenu à l'étape (1) au lavage et à une séparation solide-liquide pour obtenir une phase solide et de l'eau de lavage, et le mélange de la phase solide avec de la chaux vive et un agent de réduction pour obtenir un mélange ; et (3) la soumission du mélange obtenu à l'étape (2) au grillage et à la fusion successivement pour obtenir un produit fini de ferronickel. Ce procédé permet d'obtenir l'enrichissement du chrome et produit du ferronickel par fusion du minerai de latérite de

nickel tout en éliminant l'impureté qu'est le chrome, ce qui permet de protéger la sécurité d'un four.

ABRÉGÉ

La présente divulgation divulgue un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel, comprenant les étapes suivantes : (1) la soumission du minerai de latérite de nickel à un lavage et à une séparation du minerai pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, l'ajout d'une liqueur alcaline et d'un bromate et l'introduction d'oxygène dans la boue de minerai pour permettre une lixiviation par oxydation, et ensuite, la réalisation d'une séparation solide-liquide pour obtenir un solide et un filtrat contenant du chrome ; (2) la soumission du solide obtenu à l'étape (1) au lavage et à une séparation solide-liquide pour obtenir une phase solide et de l'eau de lavage, et le mélange de la phase solide avec de la chaux vive et un agent de réduction pour obtenir un mélange ; et (3) la soumission du mélange obtenu à l'étape (2) au grillage et à la fusion successivement pour obtenir un produit fini de ferronickel. Ce procédé permet d'obtenir l'enrichissement du chrome et produit du ferronickel par fusion du minerai de latérite de nickel tout en éliminant l'impureté qu'est le chrome, ce qui permet de protéger la sécurité d'un four.

PROCÉDÉ DE PRODUCTION DE FERRONICKEL ET D'ÉLIMINATION DU CHROME DU MINÉRAI DE LATÉRITE DE NICKEL.

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente divulgation relève du domaine technique de la métallurgie et concerne en particulier un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel.

CONTEXTE

[0002] Avec l'application généralisée des aciers inoxydables et des aciers spéciaux dans le monde, le nickel métallique, en tant que l'élément le plus important pour la fusion des aciers inoxydables et des aciers spéciaux, est rare et de plus en plus cher. Traditionnellement, le nickel métallique est principalement extrait des minerais de sulfure de nickel, qui représentent 30 % des ressources en nickel de la planète, et le processus de production correspondant est bien rodé. Cependant, après avoir été exploitées de manière continue pendant près de cent ans, les réserves de nickel sont actuellement insuffisantes, ce qui provoque une crise des ressources en nickel. Ainsi, les minerais de latérite de nickel (minerais d'oxyde de nickel), qui représentent 70 % des ressources en nickel de la planète, ont attiré l'attention des gens et des tentatives ont été faites pour extraire le nickel des minerais de latérite de nickel.

[0003] Le minerai de latérite de nickel est un agrégat argileux meuble contenant des oxydes de nickel, de fer, de magnésium, de cobalt, de silicium, d'aluminium, et analogues qui se forme à la suite d'une action géologique à long terme d'un substrat rocheux d'olivine contenant du nickel. L'élément fer dans le minerai de latérite de nickel est dans un état de valence +3 en raison d'une forte oxydation, de sorte que le minerai de latérite de nickel est rouge-brun dans l'ensemble, ce qui est à l'origine de son nom. À l'heure actuelle, le minerai de latérite de nickel est principalement exploité par un procédé par le feu (principalement un procédé de production de ferronickel par four rotatif-four électrique) et par un procédé par voie humide (principalement un procédé de lixiviation à l'acide à haute pression).

[0004] Le minerai de latérite de nickel contient souvent du Cr_2O_3 et le chrome a un point de fusion très élevé. Le fer fondu contenant du nickel et du chrome produit durant le processus par le feu a une viscosité élevée et ne peut donc pas s'écouler en douceur, ce qui entraîne des conséquences graves telles que la condensation du four et la destruction du four. Un grand nombre de recherches ont été réalisées par de nombreuses entreprises et institutions de recherche sur un processus de production de ferronickel dans un haut fourneau en une étape à partir d'un minerai de latérite de nickel, mais jusqu'à présent, ce processus n'a pas été mis au point avec succès. Le processus par voie

humide, en particulier le processus de lixiviation à l'acide à haute pression, provoque la corrosion de l'équipement, et la chromite de type spinelle dans le minerai de latérite de nickel a également un fort effet abrasif sur l'équipement. Par conséquent, lorsque le minerai de latérite de nickel est soumis au processus par voie humide, un équipement coûteux résistant à la corrosion est nécessaire, ce qui augmente le coût de l'équipement et entraîne des risques imprévisibles en matière de sécurité.

[0005] Par conséquent, que ce soit dans le processus par voie humide ou dans le procédé par le feu, le minerai de latérite de nickel doit subir une élimination du chrome, c'est-à-dire que la chromite doit être éliminée du minerai de latérite de nickel par un processus d'élimination du chrome. Cependant, dans un processus de fusion réel, le chrome, en tant qu'élément métallique important, est principalement rejeté, de sorte que l'utilisation complète des ressources ne peut pas être obtenue. En particulier, durant le processus par le feu, la fusion du ferronickel a des exigences élevées en ce qui concerne la teneur en chrome du minerai de latérite de nickel (la teneur en chrome ne doit pas dépasser 0,1 %). Par conséquent, Il existe un besoin urgent d'un processus permettant d'éliminer le chrome durant la fusion du minerai de latérite de nickel et d'obtenir un concentré de chrome qualifié tout en éliminant le chrome, ce qui permet une utilisation complète des ressources et facilite l'utilisation complète des ressources en chrome.

RÉSUMÉ

[0006] La présente divulgation vise à résoudre au moins un des problèmes techniques existant dans l'état de la technique. Compte tenu de cela, la présente divulgation fournit un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel. Ce procédé permet d'obtenir l'enrichissement de chrome et de produire du ferronickel par fusion du minerai de latérite de nickel tout en éliminant l'impureté qu'est le chrome, ce qui permet de protéger la sécurité du four et de faciliter l'utilisation complète des ressources en chrome.

[0007] L'objectif technique susmentionné de la présente divulgation est atteint par le biais des solutions techniques suivantes.

[0008] Un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome d'un minerai de latérite de nickel est fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0009] (1) la soumission du minerai de latérite de nickel à un lavage et à une séparation du minerai pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, l'ajout d'une liqueur alcaline et d'un bromate et l'introduction d'oxygène dans la boue de minerai pour permettre une lixiviation par oxydation, et ensuite, la réalisation d'une séparation solide-liquide pour obtenir un filtrat solide et un filtrat contenant du chrome ;

[0010] (2) la soumission du solide obtenu à l'étape (1) à un lavage et à une séparation solide-liquide pour obtenir une phase solide et de l'eau de lavage, et le mélange de la phase solide avec de

la chaux vive et un agent de réduction pour obtenir un mélange ; et

[0011] (3) la soumission du mélange obtenu à l'étape (2) successivement au grillage et à la fusion pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0012] De préférence, à l'étape (1), la boue de minerai a une teneur en solides de 10 % à 25 %.

[0013] Encore de préférence, à l'étape (1), la boue de minerai a une teneur en solides de 15 % à 20 %.

[0014] De préférence, le procédé consiste en outre à : la soumission de l'agrégat minéral obtenu à l'étape (1) à un broyage et à une re-séparation dans un agitateur pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et au renvoi des résidus pour le lavage du minerai.

[0015] De préférence, le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome peuvent être envoyés dans une usine de traitement du chrome pour un traitement ultérieur.

[0016] De préférence, à l'étape (1), l'agrégat minéral est broyé à une taille de particules inférieure à 2 mm, et ensuite soumis à une re-séparation dans l'agitateur.

[0017] Encore de préférence, à l'étape (1), l'agrégat minéral est broyé à une taille de particules inférieure à 1,5 mm, et ensuite soumis à une re-séparation dans l'agitateur.

[0018] De préférence, à l'étape (1), durant la re-séparation dans l'agitateur, le débit d'eau de l'agitateur est entre 1 L/min et 5 L/min.

[0019] Encore de préférence, à l'étape (1), pendant la re-séparation dans l'agitateur, le débit d'eau de l'agitateur est entre 3 L/min et 4 L/min.

[0020] De préférence, à l'étape (1), le minerai de latérite de nickel est soumis à un lavage du minerai et à une séparation dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau et l'hydrocyclone donne du minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm.

[0021] De préférence, à l'étape (1), pour la lixiviation par oxydation, le rapport massique entre la liqueur alcaline et le bromate dans la boue de minerai est de (0,5-1):(1-2):100.

[0022] Encore de préférence, à l'étape (1), pour la lixiviation par oxydation, le rapport massique entre la liqueur alcaline et le bromate dans la boue de minerai est de (0,8-1):(1-1,5):100.

[0023] De préférence, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée en circuit fermé et la pression de l'oxygène est entre 1,5 MPa et 4 MPa.

[0024] Encore de préférence, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée sous un environnement fermé et la pression de l'oxygène est entre 2 MPa et 3 MPa.

[0025] De préférence, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée à une température de 100 °C à 150 °C pendant 1 h à 5 h.

[0026] Encore de préférence, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée à une température de 110 °C à 130 °C pendant 2 h à 4 h.

- [0027] De préférence, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée sous agitation à une vitesse de rotation entre 100 tr/min et 500 tr/min.
- [0028] Encore de préférence, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée sous agitation à une vitesse de rotation entre 200 tr/min et 300 tr/min.
- [0029] De préférence, à l'étape (1), la liqueur alcaline est au moins une sélectionnée parmi le groupe constitué de l'hydroxyde de sodium et de l'hydroxyde de potassium.
- [0030] De préférence, à l'étape (1), le bromate est au moins un sélectionné parmi le groupe constitué par le bromate de potassium et le bromate de sodium.
- [0031] De préférence, l'eau de lavage obtenue à l'étape (2) est renvoyée à l'étape (1) pour le lavage du minerai.
- [0032] De préférence, à l'étape (2), le rapport massique entre la chaux vive et l'agent de réduction et la phase solide est de (2-10):(3-8):100.
- [0033] Encore de préférence, à l'étape (2), le report massique entre la chaux vive et l'agent de réduction et la phase solide est de (4-10):(4-8):100.
- [0034] De préférence, à l'étape (2), l'agent de réduction est au moins un sélectionné parmi le groupe constitué par l'antracite et le semi-coke.
- [0035] De préférence, à l'étape (3), le mélange est en outre granulé à une taille de particule entre 10 et 30 mm avant d'être grillé.
- [0036] Encore de préférence, à l'étape (3), le mélange est en outre granulé à une taille de particule entre 15 et 20 mm avant d'être grillé.
- [0037] De préférence, à l'étape (3), le grillage est réalisé à une température de 600 °C à 1000 °C pendant 10 min à 50 min.
- [0038] Encore de préférence, à l'étape (3), le grillage est réalisé à une température de 800 °C à 900 °C pendant 20 à 30 minutes.
- [0039] De préférence, à l'étape (3), la fusion est réalisée à une température supérieure ou égale à 1500 °C.
- [0040] Encore de préférence, à l'étape (3), la fusion est réalisée à une température supérieure ou égale à 1600 °C.
- [0041] De préférence, un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel est fourni, comprenant les étapes suivantes :
- [0042] (1) la soumission du minerai de latérite de nickel comme minerai brut au lavage et à la séparation du minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée entre

15 % et 20 % ; la soumission de la boue de minerai à une lixiviation par oxydation, la soumission de l'agrégat minéral à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 3 L/min à 4 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et le renvoi des résidus à la procédure de lavage du minerai ;

[0043] (2) l'ajout de l'hydroxyde de sodium et du bromate (bromate de potassium/sodium) à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate (bromate de potassium/sodium) à la boue de minerai de (0,8-1):(1-1,5):100, l'introduction d'oxygène sous pression d'oxygène de 2 MPa à 3 MPa, et sous un environnement fermé, le chauffage d'un système résultant à 110 °C à 130 °C pour permettre une lixiviation par oxydation pendant 2 h à 4 h sous agitation à une vitesse de rotation de 200 tr/min à 300 tr/min ;

[0044] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) est achevée, la réalisation d'une séparation solide-liquide par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et l'envoi du filtrat contenant du chrome et du concentré de chrome à une usine de traitement du chrome ;

[0045] (4) la soumission du gâteau de filtration à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et l'envoi du liquide pour le lavage du minerai et l'utilisation du solide à l'étape suivante ;

[0046] (5) le mélange de la chaux vive, d'un agent de réduction et du solide obtenu à l'étape (4) dans un rapport massique de (4-10):(4-8):100 et la réalisation d'un mélange résultant en granulés d'une taille de particule de 15 mm à 20 mm, dans lequel l'agent de réduction est au moins un sélectionné parmi le groupe constitué par l'antracite et le semi-coke ;

[0047] (6) la soumission des granulés à un grillage dans un four rotatif à une température de 800 °C à 900 °C pendant 20 min à 30 min ; et

[0048] (7) la soumission des granulés grillés à une fusion dans un four électrique à une température supérieure ou égale à 1600 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0049] La présente divulgation a les effets bénéfiques suivants :

[0050] (1) dans le procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel de la présente divulgation, le minerai de latérite de nickel est soumis à un lavage et à une séparation du minerai pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, et ensuite, la boue de minerai est soumise à une lixiviation par oxydation. En raison de la forte oxydabilité du bromate sous conditions alcalines et de l'utilisation d'oxygène pour la lixiviation par oxydation, l'oxyde chromique est oxydé et dissous dans une solution alcaline pour produire du chromate de sodium, permettant ainsi la séparation de l'élément chrome. Le procédé de la présente divulgation réduit en outre la teneur en chrome dans une matière première destinée à la fusion du ferronickel, protège le four et réduit la teneur en impuretés de chrome dans le ferronickel. Le principe de réaction

est comme suit :

[0051] Lixiviation par oxydation :

[0052] $5\text{Cr}_2\text{O}_3 + 14\text{NaOH} + 6\text{NaBrO}_3 \rightarrow 10\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{Br}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$

[0053] $6\text{NaOH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

[0054] $4\text{NaBr} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + 2\text{Br}_2$

[0055] $2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 8\text{NaOH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

[0056] (2) Dans le procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel de la présente divulgation, après que la boue de minerai et l'agrégat minéral sont obtenus par lavage et séparation du minerai, étant donné que la boue de minerai a une faible teneur en chrome, la lixiviation par oxydation est utilisée pour extraire l'élément chrome dans la boue de minerai dans une solution de lixiviation, et ensuite, le mélange résultant est soumis à une séparation solide-liquide ; par ailleurs, l'agrégat minéral à forte teneur en chrome est en outre broyé et soumis à une re-séparation pour obtenir un concentré de chrome à haute densité et des résidus à faible teneur en chrome, et les résidus peuvent être renvoyés à la procédure de lavage du minerai, ce qui évite un gaspillage des ressources.

[0057] (3) Dans le procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel de la présente divulgation, par la soumission du minerai de latérite de nickel à une séparation, du ferronickel est obtenu alors que l'élément chrome est extrait, de sorte que la teneur en chrome dans le produit fini de ferronickel est réduite. De plus, le liquide résultant du lavage du solide obtenu après la lixiviation par oxydation est renvoyé pour le lavage du minerai, ce qui réduit en outre la consommation d'eau, réalise l'utilisation complète des ressources et améliore la valeur minière du minerai de latérite de nickel.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0058] La figure 1 est un diagramme schématique illustrant un flux de processus d'un procédé de l'exemple 1 de la présente divulgation.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0059] La présente divulgation est décrite plus en détail ci-dessous en liaison avec des exemples spécifiques. La taille des particules et la composition du minerai de latérite de nickel utilisé dans les exemples 1 à 3 et les exemples comparatifs 1 à 4 sont montrés dans le tableau 1, dans lequel le terme rendement fait référence au pourcentage de la taille des particules pertinente dans l'ensemble.

[0060] Tableau 1 : taille des particules et composition du minerai de latérite de nickel

Taille des particules/mm	Rendement/%	Ni	Fe	MgO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Co	SiO ₂

≥ 10	0,51	1,31	7,09	30,76	2,92	0,5	0,02	39,37
$10 > x \geq 3$	0,75	0,6	18,34	17,84	6,68	1,2	0,07	32,08
$3 > x \geq 2$	0,31	0,43	17,51	19,37	6,09	1,26	0,06	35,56
$2 > x \geq 1$	0,6	0,32	12,6	22,14	5,7	1,24	0,06	39,43
$1 > x \geq 0,55$	0,72	0,37	10,5	24,07	6,3	1,82	0,13	10,92
$0,55 > x \geq 0,2$	2,57	0,66	13,33	19,9	9,84	5,53	0,31	32,12
$0,2 > x \geq 0,1$	0,71	0,75	17,73	14,87	14,43	10,74	0,32	21,88
$0,1 > x \geq 0,05$	3,01	0,93	23,88	10,85	12,91	7,91	0,34	18,51
$0,05 > x$	90,82	1,14	43,38	1,16	7,43	2,35	0,08	6,71
Total	100	1,1	40,96	2,65	7,66	2,63	0,1	8,71

[0061] Exemple 1 :

[0062] Comme montré dans la figure 1, un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0063] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 20 % ; la boue de minerai a été soumise à une lixiviation par oxydation, l'agrégat minéral a été soumis à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 4 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et les résidus sont renvoyés à la procédure de lavage du minerai ;

[0064] (2) de l'hydroxyde de sodium et du bromate de sodium ont été ajoutés à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate de sodium à la boue de minerai de 1:1,5:100, de l'oxygène a été introduit sous une pression d'oxygène de 3 MPa, et sous un environnement fermé, un système résultant a été chauffé à 130 °C pour permettre une lixiviation par oxydation pendant 2 heures sous agitation à une vitesse de rotation de 200 tr/min ;

[0065] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) a été achevée, la séparation solide-liquide a été réalisée par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome ont été envoyés dans une usine de traitement du chrome ;

[0066] (4) le gâteau de filtration a été soumis à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et le liquide a été envoyé pour le lavage du minerai et le solide a été utilisé dans l'étape suivante ;

[0067] (5) la chaux vive, le semi-coke et le solide obtenu à l'étape (4) ont été mélangés dans un rapport massique de 10:8:100 et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de

particule de 20 mm ;

[0068] (6) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de 900 °C pendant 20 minutes ; et

[0069] (7) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une température de 1600 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0070] Exemple 2 :

[0071] Un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0072] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 18 % ; la boue de minerai a été soumise à une lixiviation par oxydation, l'agrégat minéral a été soumis à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 3,5 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et les résidus sont renvoyés à la procédure de lavage du minerai ;

[0073] (2) de l'hydroxyde de sodium et du bromate de sodium ont été ajoutés à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate de sodium à la boue de minerai de 0,9:1,3:100, de l'oxygène a été introduit sous une pression d'oxygène de 2,5 MPa, et sous un environnement fermé, un système résultant a été chauffé à 120 °C pour permettre une lixiviation par oxydation pendant 3 heures sous agitation à une vitesse de rotation de 250 tr/min ;

[0074] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) a été achevée, la séparation solide-liquide a été réalisée par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome ont été envoyés dans une usine de traitement du chrome ;

[0075] (4) le gâteau de filtration a été soumis à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et le liquide a été envoyé pour le lavage du minerai et le solide a été utilisé dans l'étape suivante ;

[0076] (5) la chaux vive, le semi-coke et le solide obtenu à l'étape (4) ont été mélangés dans un rapport massique de 7:6:100 et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de particule de 17 mm ;

[0077] (6) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de 850 °C pendant 25 minutes ; et

[0078] (7) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une

température de 1700 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0079] Exemple 3 :

[0080] Un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0081] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 15 % ; la boue de minerai a été soumise à une lixiviation par oxydation, l'agrégat minéral a été soumis à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 3 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et les résidus sont renvoyés à la procédure de lavage du minerai ;

[0082] (2) de l'hydroxyde de sodium et du bromate de potassium ont été ajoutés à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate de sodium à la boue de minerai de 0,8:1:100, de l'oxygène a été introduit sous une pression d'oxygène de 2 MPa, et sous un environnement fermé, un système résultant a été chauffé à 110 °C pour permettre une lixiviation par oxydation pendant 4 heures sous agitation à une vitesse de rotation de 300 tr/min ;

[0083] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) a été achevée, la séparation solide-liquide a été réalisée par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome ont été envoyés dans une usine de traitement du chrome ;

[0084] (4) le gâteau de filtration a été soumis à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et le liquide a été envoyé pour le lavage du minerai et le solide a été utilisé dans l'étape suivante ;

[0085] (5) la chaux vive, l'antracite et le solide obtenu à l'étape (4) ont été mélangés dans un rapport massique de 4:4:100 et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de particule de 15 mm ;

[0086] (6) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de 800 °C pendant 30 minutes ; et

[0087] (7) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une température de 1800 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0088] Exemple comparatif 1 (qui ne diffère de l'exemple 1 qu'en ce que de l'oxygène à haute pression n'a pas été introduit durant la lixiviation par oxydation de la boue de minerai)

[0089] Un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite

de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0090] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 20 % ; la boue de minerai a été soumise à une lixiviation par oxydation, l'agrégat minéral a été soumis à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 4 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et les résidus sont renvoyés à la procédure de lavage du minerai ;

[0091] (2) de l'hydroxyde de sodium et du bromate de sodium ont été ajoutés à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate de sodium à la boue de minerai de 1:1,5:100, et sous un environnement fermé, un système résultant a été chauffé à 130 °C pour permettre une réaction pendant 2 heures sous agitation à une vitesse de rotation de 200 tr/min ;

[0092] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) a été achevée, la séparation solide-liquide a été réalisée par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome ont été envoyés dans une usine de traitement du chrome ;

[0093] (4) le gâteau de filtration a été soumis à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et le liquide a été envoyé pour le lavage du minerai et le solide a été utilisé dans l'étape suivante ;

[0094] (5) la chaux vive, le semi-coke et le solide obtenu à l'étape (4) ont été mélangés dans un rapport massique de 10:8:100 et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de particule de 20 mm ;

[0095] (6) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de 900 °C pendant 20 minutes ; et

[0096] (7) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une température de 1600 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0097] **Exemple comparatif 2** (qui ne diffère de l'exemple 2 qu'en ce que de l'oxygène à haute pression n'a pas été introduit durant la lixiviation par oxydation de la boue de minerai)

[0098] Un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0099] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans

lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 18 % ; la boue de minerai a été soumise à une lixiviation par oxydation, l'agrégat minéral a été soumis à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 3,5 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et les résidus sont renvoyés à la procédure de lavage du minerai ;

[0100] (2) de l'hydroxyde de sodium et du bromate de sodium ont été ajoutés à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate de sodium à la boue de minerai de 0,9:1,3:100, et sous un environnement fermé, un système résultant a été chauffé à 120 °C pour permettre une lixiviation par oxydation pendant 3 heures sous agitation à une vitesse de rotation de 250 tr/min ;

[0101] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) a été achevée, la séparation solide-liquide a été réalisée par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome ont été envoyés dans une usine de traitement du chrome ;

[0102] (4) le gâteau de filtration a été soumis à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et le liquide a été envoyé pour le lavage du minerai et le solide a été utilisé dans l'étape suivante ;

[0103] (5) la chaux vive, le semi-coke et le solide obtenu à l'étape (4) ont été mélangés dans un rapport massique de 7:6:100 et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de particule de 17 mm ;

[0104] (6) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de 850 °C pendant 25 minutes ; et

[0105] (7) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une température de 1700 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0106] **Exemple comparatif 3** (qui ne diffère de l'exemple 3 qu'en ce que de l'oxygène à haute pression n'a pas été introduit durant la lixiviation par oxydation de la boue de minerai)

[0107] Un procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0108] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 15 % ; la boue de minerai a été soumise à une lixiviation par oxydation, l'agrégat minéral a été

soumis à un broyage à une taille de particule de 1,5 mm ou moins et à une re-séparation dans un agitateur avec un débit d'eau de 3 L/min pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et les résidus sont renvoyés à la procédure de lavage du minerai ;

[0109] (2) de l'hydroxyde de sodium et du bromate de potassium ont été ajoutés à la boue de minerai dans un rapport massique de l'hydroxyde de sodium au bromate de sodium à la boue de minerai de 0,8:1:100, et sous un environnement fermé, un système résultant a été chauffé à 110 °C pour permettre une lixiviation par oxydation pendant 4 heures sous agitation à une vitesse de rotation de 300 tr/min ;

[0110] (3) après que la lixiviation par oxydation à l'étape (2) a été achevée, la séparation solide-liquide a été réalisée par un filtre à pression pour obtenir un filtrat contenant du chrome et un gâteau de filtration, et le filtrat contenant du chrome et le concentré de chrome ont été envoyés dans une usine de traitement du chrome ;

[0111] (4) le gâteau de filtration a été soumis à un lavage supplémentaire à l'eau claire et à une filtration sous pression pour obtenir un liquide et un solide, et le liquide a été envoyé pour le lavage du minerai et le solide a été utilisé dans l'étape suivante ;

[0112] (5) la chaux vive, l'anhracite et le solide obtenu à l'étape (4) ont été mélangés dans un rapport massique de 4:4:100 et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de particule de 15 mm ;

[0113] (6) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de 800 °C pendant 30 minutes ; et

[0114] (7) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une température de 1800 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0115] Exemple comparatif 4 :

[0116] Un procédé de production de ferronickel par fusion d'un minerai de latérite de nickel a été fourni, comprenant les étapes suivantes :

[0117] (1) le minerai de latérite de nickel en tant que minerai brut a été soumis à un lavage de minerai dans un laveur de minerai cylindrique, un laveur de minerai en auge et un hydrocyclone successivement et à une séparation pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, dans lequel le lavage du minerai est réalisé avec de l'eau, l'hydrocyclone produit un minerai de latérite de nickel d'une taille de particule de 0,05 mm, et la teneur en solides de la boue de minerai est contrôlée à 15 % ;

[0118] (2) de la chaux vive et du semi-coke ont été ajoutés dans la boue de minerai obtenue à l'étape (1) dans un rapport massique de la boue de minerai à la chaux vive et au semi-coke de 100:10:8, et le mélange résultant a été transformé en granulés d'une taille de particule de 20 mm ;

[0119] (3) les granulés ont été soumis à un grillage dans un four rotatif à une température de

850 °C pendant 25 minutes ; et

[0120] (4) les granulés grillés ont été soumis à une fusion dans un four électrique à une température de 1800 °C pour obtenir un produit fini de ferronickel.

[0121] Exemple de test

[0122] 1. Les compositions chimiques des concentrés de chrome obtenus dans les exemples 1 à 3 et de l'agrégat minéral dans l'exemple comparatif 4 ont été testées, et les résultats du test sont montrés dans le tableau 2.

[0123] Tableau 2 : Résultats des tests de composition chimique (%)

	Ni	Fe	MgO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Co	SiO ₂
Exemple 1	0,12	14,97	13,03	28,37	36,37	0,25	0,29
Exemple 2	0,12	15,23	12,89	28,48	36,63	0,24	0,30
Exemple 3	0,15	15,01	12,54	28,26	36,87	0,26	0,28
Agrégat minéral dans l'exemple comparatif 4	0,67	13,98	14,28	8,11	4,39	0,23	21,45

[0124] Le tableau 2 montre qu'un pourcentage de Cr₂O₃ dans le concentré de chrome obtenu par le procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel de la présente divulgation est de 36,37 % ou plus, ce qui permet d'obtenir l'enrichissement du chrome et de réduire la teneur en chrome des résidus.

[0125] 2. Les filtrats contenant du chrome obtenus dans les exemples 1 à 3 et les exemples comparatifs 1 à 3 ont chacun été testés pour déterminer la concentration en chrome, et les résultats des tests sont montrés dans le tableau 3.

[0126] Tableau 3 : Concentrations en chrome dans le filtrat contenant du chrome

	Cr (g/Kg)	Taux de lixiviation/%
Exemple 1	1,59	99,3
Exemple 2	1,38	95,7
Exemple 3	1,13	93,4
Exemple comparatif 1	0,91	56,8
Exemple comparatif 2	0,78	54,1
Exemple comparatif 3	0,61	50,4

[0127] On constate à partir du tableau 3 qu'une concentration de Cr dans le filtrat contenant du chrome obtenu par le procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel de la présente divulgation atteint 1,13 g/kg ou plus, et qu'un taux de lixiviation du chrome atteint 93,4 % ou plus, ce qui indique que l'élément chrome est bien séparé de la boue de minerai pour réduire la teneur en chrome dans la matière première pour la production de ferronickel, ce qui protège le four et réduit la teneur en impuretés de chrome dans le ferronickel. De plus, on constate à partir de la comparaison entre l'exemple 1 et l'exemple comparatif 1, entre l'exemple 2 et l'exemple comparatif 2, et entre l'exemple 3 et l'exemple comparatif 3 que, lorsque l'oxygène à haute

pression n'est pas introduit durant la lixiviation par oxydation de la boue de minerai, la lixiviation du chrome dans la boue de minerai est fortement réduite.

[0128] 3. Les produits finis de ferronickel obtenus dans les exemples 1 à 3 et les exemples comparatifs 1 à 4 ont chacun été testés pour une teneur en chrome, et les résultats des tests ont été montrés dans le tableau 4.

[0129] Tableau 4 : Teneur en chrome dans le produit fini en ferronickel

	Cr/%
Exemple 1	0,006
Exemple 2	0,034
Exemple 3	0,053
Exemple comparatif 1	0,14
Exemple comparatif 2	0,077
Exemple comparatif 3	0,12
Exemple comparatif 4	0,23

[0130] On constate dans le tableau 4 que la concentration de Cr dans le produit fini de ferronickel obtenu par le procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel de la présente divulgation est inférieure à 0,053 %. De plus, on constate à partir de la comparaison entre l'exemple 1 et l'exemple comparatif 1, entre l'exemple 2 et l'exemple comparatif 2, et entre l'exemple 3 et l'exemple comparatif 3 que, lorsque l'oxygène à haute pression n'est pas introduit durant la lixiviation par oxydation de la boue de minerai, la teneur en chrome dans le produit final à base de ferronickel est augmentée.

[0131] Les exemples susmentionnés sont des modes de réalisation préférés de la présente divulgation. Toutefois, les modes de réalisation de la présente divulgation ne sont pas limités par les exemples susmentionnés. Tout changement, modification, substitution, combinaison et simplification réalisé sans s'écarter de l'essence et du principe spirituels de la présente divulgation doit être une manière de remplacement équivalente, et tous sont inclus dans la portée de protection de la présente divulgation.

REVENDEICATIONS :

1. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel, comprenant les étapes suivantes :

(1) la soumission du minerai de latérite de nickel à un lavage et à une séparation du minerai pour obtenir une boue de minerai et un agrégat minéral, l'ajout d'une liqueur alcaline et d'un bromate et l'introduction d'oxygène dans la boue de minerai pour permettre une lixiviation par oxydation, et ensuite, la réalisation d'une séparation solide-liquide pour obtenir un filtrat solide et un filtrat contenant du chrome ;

(2) la soumission du solide obtenu à l'étape (1) à un lavage et à une séparation solide-liquide pour obtenir une phase solide et de l'eau de lavage, et le mélange de la phase solide avec de la chaux vive et un agent de réduction pour obtenir un mélange ; et

(3) la soumission du mélange obtenu à l'étape (2) successivement au grillage et à la fusion pour obtenir un produit fini de ferronickel.

2. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans lequel, à l'étape (1), la boue de minerai a une teneur en solides de 10 % à 25 %.

3. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, comprenant en outre : la soumission de l'agrégat minéral obtenu à l'étape (1) au broyage et une re-séparation dans un agitateur pour obtenir un concentré de chrome et des résidus, et le renvoi des résidus pour le lavage du minerai.

4. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome du minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans laquelle, à l'étape (1), pour la lixiviation par oxydation, le rapport massique de la liqueur alcaline au bromate à la boue de minerai est de (0,5-1):(1-2):100.

5. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans laquelle à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée sous un environnement fermé et la pression de l'oxygène est entre 1,5 MPa et 4 MPa.

6. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans laquelle, à l'étape (1), la lixiviation par oxydation est réalisée à une température de 100 °C à 150 °C pendant 1 h à 5 h.

7. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans lequel l'eau de lavage obtenue à l'étape (2) est renvoyée à l'étape (1) pour le lavage du minerai.

8. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans laquelle, à l'étape (2), le rapport massique entre la chaux vive et l'agent de réduction et la phase solide est de (2-10):(3-8):100.

9. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans laquelle, à l'étape (3), le grillage est réalisé à une température de 600 °C à 1000 °C pendant 10 à 50 minutes.

10. Procédé de production de ferronickel et d'élimination du chrome à partir d'un minerai de latérite de nickel selon la revendication 1, dans lequel, à l'étape (3), la fusion est réalisée à une température supérieure ou égale à 1500 °C.

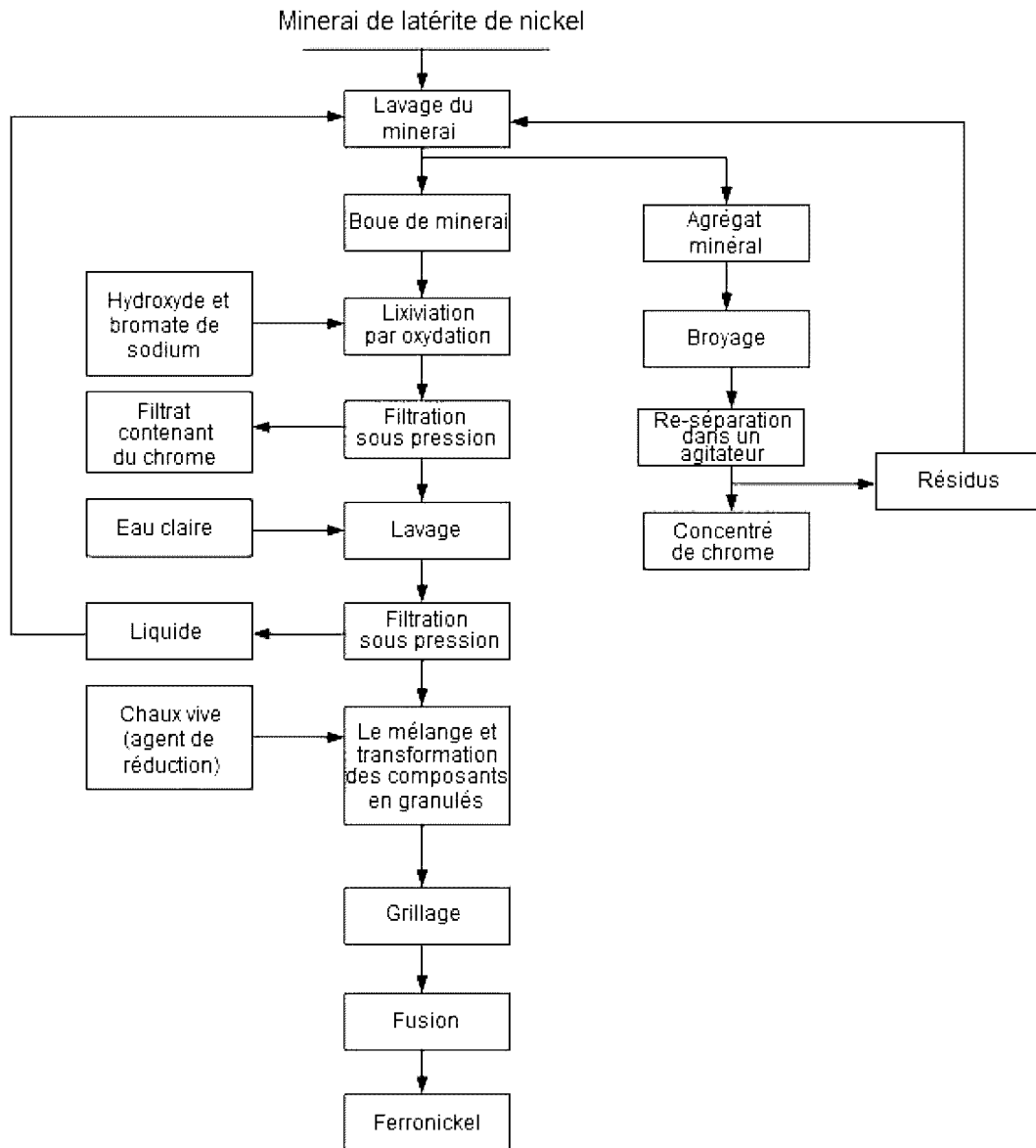


FIG. 1

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

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 61684	Date de dépôt : 07/09/2022
Déposant : GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD. and HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.	Date d'entrée en phase nationale : 29/06/2023
	Date de priorité : 29/07/2022
Intitulé de l'invention : PROCÉDE DE PRODUCTION DE FERRONICKEL ET D'ELIMINATION DU CHROME DU MINÉRAI DE LATERITE DE NICKEL.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: BRINI ABDELAZIZ	Date d'établissement du rapport : 25/09/2024
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

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

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

- Description
14 Pages
- Revendications
10
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C22B23/02

CPC : C22B23/005 ; C22B23/023 ; C22B3/12

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	CN101139642A ; JINCHUAN GROUP CO. LTD ; 12-03-2008 Document en entier	1-10
Y	CN106755963A ; BAOSTEEL DESHENG STAINLESS STEEL CO LTD ; 31-05-2017 Document en entier	1-10
Y	CN105349801A ; CHINA IRON & STEEL RES INST GROUP ; 24-02-2016 Document en entier	1-10
Y	CN103449522 ; INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES ; 18-12-2013 Document en entier	1-10

***Catégories spéciales de documents cités :**

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

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-10	Non
Application Industrielle	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non

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

D1 : CN101139642A
D2 : CN106755963A
D3 : CN105349801A
D4 : CN103449522

1. Nouveauté

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-10, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendications 1 décrit un procédé de raffinage de ferronickel brut produit à partir de minerai de latérite de nickel, ledit procédé comprend : ajouter de carbonate de sodium ou de calcium dans le ferronickel brut fondu, réaction rapide pour éliminer les scories soufrées, ajouter un flux de quartz et de l'oxyde de calcium, souffler de l'oxygène ou de l'air enrichi en oxygène, et éliminer les impuretés tel que le phosphore, le silicium, le chrome et le carbone pour obtenir du ferronickel raffiné (voir pages 1 et 2; abrégé).

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le procédé comprend un lavage du minerai latérite de nickel pour obtenir une boue de minerai, l'ajout d'une liqueur alcaline, de bromate et l'introduction d'oxygène dans la boue de minerai pour la lixiviation par oxydation, séparation solide-liquide pour l'élimination d'un filtrat liquide contenant du chrome et la récupération d'un solide et mélange dudit solide avec de la chaux vive et un agent de réduction à base de carbone.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut-être considéré comme étant la fourniture d'un procédé pour réduire la teneur en chrome des matières premières pour la production de ferronickel.

La solution proposée est évidente pour les raisons suivantes :

Les documents D2, D3 et D4 décrivent des procédés de production de ferronickel dans lesquels on utilise un mélange de la chaux avec l'agent de réduction à base de carbone choisi parmi le charbon bleu, charbon bitumineux, de l'antracite ou le lignite.

Egalement, le bromate cité dans l'étape 1 du procédé de la présente invention est utilisé en tant qu'agent d'oxydation suite à la présence de l'ozone dans sa formule chimique (BrO_3^-). Le fait d'introduire un mélange d'oxygène avec du bromate (source d'ozone) a pour but d'avoir une oxydation forte de la boue. Dans le document D1, l'oxydation de la boue est déjà assurée seulement par l'introduction de l'oxygène, tandis que dans le document D4 l'oxydant est un mélange d'au moins deux éléments parmi l'air, l'oxygène, l'ozone ou le peroxyde de sodium. Alors pour garantir une oxydation forte, l'homme du métier pourrait utiliser un mélange de l'oxygène avec de l'ozone ou une source d'ozone tel que le bromate.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu d'une combinaison évidente des enseignements du document D1 avec ceux de D2 et D4.

Les revendications dépendantes 2-10 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

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