

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/161069 A1

(43) Date de la publication internationale
08 août 2024 (08.08.2024)

(51) Classification internationale des brevets :

C02F 11/00 (2006.01) C02F 11/147 (2019.01)
C22B 1/244 (2006.01) C02F 101/20 (2006.01)
C22B 1/248 (2006.01) C02F 101/32 (2006.01)
C02F 11/127 (2019.01) C02F 103/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2023/050126

(22) Date de dépôt international :

31 janvier 2023 (31.01.2023)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(71) Déposant : **ECO'RING** [FR/FR] ; 3 chemin du Canal,
42110 CHAMBÉON (FR).

(72) Inventeurs : **FERRIER, Pierre** ; 11 Bis Rue Charles
de Gaulle, 42160 ANDREZIEUX-BOUTHEON (FR).
ROTH, Jean-Luc ; 14 rue des Vosges, 57070 METZ. (FR).

(74) Mandataire : **CABINET WEINSTEIN** ; 176 avenue
Charles de Gaulle, 92200 NEUILLY SUR SEINE (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :

ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title: METHOD FOR TREATING OILY SLUDGE BY EXTRUSION

(54) Titre : PROCÉDÉ DE VALORISATION DE BOUES GRASSES PAR EXTRUSION

(57) Abstract: The invention mainly relates to a method for treating oily sludge, comprising at least the steps of: preparing a residual oily sludge comprising less than 10% by mass of oil and less than 15% by mass of water, this step being carried out if the oily sludge to be treated has at least 10% by mass of oil and/or at least 15% by mass of water, mixing the oily sludge comprising less than 10% by mass of oil and less than 15% by mass of water or the residual oily sludge obtained in the preceding step with water, which is added in a proportion of between 3 and 20% by mass, and with at least one organic binder, which is added in a proportion of less than 15% by mass, agglomerating the mixture obtained in the preceding step by an extrusion operation, and obtaining an extrudate, the method being devoid of any addition of a mineral compound during the mixing step.

(57) Abrégé : L'invention porte principalement sur un procédé de valorisation de boues grasses comprenant au moins les étapes de : préparation d'une boue grasse résiduelle comportant moins de 10% massique d'huile et moins de 15% massique d'eau, cette étape étant mise en œuvre si les boues grasses à traiter présentent au moins 10% massique d'huile et/ou au moins 15% massique d'eau, mélange des boues grasses comportant moins de 10% massique d'huile et moins de 15% massique d'eau ou de la boue grasse résiduelle obtenue à l'étape précédente avec de l'eau qui est ajoutée dans une proportion comprise entre 3 et 20% massique et avec au moins un liant organique qui est ajouté dans une proportion inférieure à 15% massique, agglomération du mélange obtenu à l'étape précédente par une opération d'extrusion, et obtention d'un extrudat, le dit procédé étant dépourvu de tout ajout de composé minéral lors de l'étape de mélange.



WO 2024/161069 A1

DESCRIPTION

Titre : Procédé de valorisation de boues grasses par extrusion

5 **DOMAINE TECHNIQUE**

[0001] L'invention s'inscrit dans le domaine de la valorisation des boues grasses encore dénommées boues huileuses telles que les boues grasses de laminoir ou les boues de rectification.

10 **ART ANTERIEUR ET INCONVENIENTS DE L'ART ANTERIEUR**

[0002] On distingue principalement deux types de boues grasses : les boues de rectification des machines-outils comportant des particules métalliques arrachées au métal usiné, et les boues de laminage comportant de fines particules d'oxyde du métal laminé, par exemple de l'oxyde de fer dans le cas du laminage des tôles, des fils ou
15 des profilés en acier.

[0003] Pour ces deux types de boues grasses, l'huile de coupe ou de laminage peut être utilisée pure, mais le plus souvent, l'huile est mélangée avec de l'eau pour former des émulsions ou des microémulsions. Dans ce second cas, les teneurs en huile sont très variables.

20 [0004] Une grande partie de boues grasses de rectification et de laminage sont déposées dans des centres d'enfouissement protégés ou sont incinérées.

[0005] On connaît néanmoins plusieurs procédés de recyclage de ces boues grasses.

[0006] En premier lieu, il est connu de valoriser directement les boues grasses en
25 l'état par injection dans un four d'élaboration du métal contenu dans les boues. L'huile est alors gazéifiée et/ou brûlée et le métal est récupéré dans le métal produit. La récupération du métal peut néanmoins être seulement partielle. Ce recyclage a été appliqué dès les années 1980 lors du développement des injections de combustibles auxiliaires aux tuyères des haut-fourneaux en substitution partielle au coke. Les boues
30 grasses de laminoir sont injectées en même temps que le mélange combustible/huile. Il s'agit dans ce cas du recyclage interne à une usine intégrée d'un déchet qui est produit en aval de l'usine dans les laminoirs. Cependant, si la fraction huileuse est parfaitement brûlée dans les zones du haut-fourneau à températures très élevées supérieures à 1800°C, le recyclage de la fraction métallique n'est pas très efficace et

l'on retrouve dans les poussières de filtration des particules fines contenues dans les boues de laminage. En outre, il n'est pas possible d'appliquer ce type de recyclage aux boues de rectification, de meulage ou de laminage d'aciers alliés ou spéciaux dont les métaux d'alliage peuvent ne pas être pas tolérés dans le haut fourneau d'élaboration de fonte standard.

[0007] Un autre type de recyclage des boues grasses consiste à combiner les boues grasses à d'autres matières fines. A titre d'exemple, les boues de laminoir peuvent être mélangées avec du minerai de fer et l'aggloméré obtenu peut être chargé dans le haut fourneau. Il a néanmoins été démontré que la présence d'huile était responsable de la formation de composant polluants, comme les dioxines, dans les fumées de l'agglomération.

[0008] Ces vingt dernières années, d'autres méthodes d'agglomération se sont développées. On cite par exemple l'association de boues grasses à des poussières d'aciérie pour former des briquettes de bonne tenue capable d'être stockées, manipulées et chargées dans des fours d'aciérie. On cite également la publication US5885328 qui décrit le mélange de boues grasses avec deux déchets d'aciérie, l'un non huileux et l'autre huileux. Ces techniques de recyclage ne sont néanmoins pas applicables au recyclage à petite ou moyenne échelle des boues de rectification ou de laminage spécialisés, par exemple contenant une fraction métallique pure (du fer par exemple) ou un alliage dont le recyclage doit être effectué sans mélange à d'autres déchets. Une autre méthode d'agglomération connue consiste à mélanger les boues grasses à de la chaux et à réaliser un traitement thermique en four à étages du mélange pour fabriquer du minerai de fer exempt d'huile. Cette solution est avantageuse d'un point de vue environnemental mais coûteuse de part l'étape de traitement dans un four de fusion.

[0009] En parallèle à ces procédés de valorisation des boues grasses, des procédés d'extraction de l'huile contenue dans les boues grasses se sont développés. A titre d'exemple, le procédé décrit dans la publication FR3006600 prévoit de fluxer les boues grasses avec un solvant hydrocarboné non miscible à l'eau et de réaliser une mise en contact de la phase boueuse solvantée avec une phase aqueuse avant de procéder à une centrifugation. Néanmoins, l'utilisation de solvants ou de détergents rend la mise en forme de la boue résiduelle obtenue plus difficile et plus coûteuse pour obtenir un aggloméré présentant une bonne tenue mécanique, manipulable et transportable sans pertes de fines. Or la récupération des particules métalliques dans

un four de fusion nécessite que l'aggloméré ne se désintègre pas avant d'avoir pénétré dans le bain en fusion.

[0010] On connaît enfin des procédés d'extraction de l'eau contenue en proportion élevée dans les boues grasses, comme c'est le cas pour les boues de laminage. A titre d'exemple, le procédé de décantation lamellaire Densadeg® du groupe SUEZ est un procédé de séparation mettant en œuvre une étape de coagulation qui provoque l'agglomération des particules colloïdales, suivie d'une étape de flocculation et enfin une étape de clarification par décantation permettant de récupérer l'eau clarifiée séparée de la boue résiduelle au fond de décanteur. Ce procédé ne prévoit néanmoins pas le traitement subséquent de la boue résiduelle.

[0011] Il existe donc un besoin en matière de valorisation des boues grasses de laminage et de rectification s'appliquant aux boues grasses quel que soit leur proportion relative en eau et en huile, quel que soit également la nature de la fraction métallique, et dont le procédé associé soit simple à mettre en œuvre et peu coûteux.

OBJECTIF DE L'INVENTION

[0012] L'invention vise donc à proposer un procédé de valorisation de boues grasses applicable aux boues grasses de rectification et de laminage, exempt de mélange avec d'autres matières fines pour assurer la réalisation d'un aggloméré de bonne tenue mécanique pouvant être ultérieurement stocké et manipulé avant d'être chargé dans un four de fusion.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0013] À cet effet, l'invention vise un procédé de valorisation de boues grasses comprenant au moins les étapes de :

- préparation d'une boue grasse résiduelle comportant moins de 10% massique d'huile et moins de 15% massique d'eau, cette étape étant mise en œuvre si les boues grasses à traiter présentent au moins 10% massique d'huile et/ou au moins 15% massique d'eau,
- mélange des boues grasses comportant moins de 10% massique d'huile et moins de 15% massique d'eau ou de la boue grasse résiduelle obtenue à l'étape précédente avec de l'eau qui est ajoutée dans une proportion comprise entre 3 et 20% massique et avec au moins un liant organique qui est ajouté dans une proportion inférieure à 15% massique,
- agglomération du mélange obtenu à l'étape précédente par une opération d'extrusion, et

- obtention d'un extrudat aggloméré,

le dit procédé étant dépourvu de tout ajout de composé minéral lors de l'étape de mélange.

[0014] Le procédé de l'invention peut également comporter les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- le liant organique est un polymère.
- lorsque le liant organique est l'unique liant utilisé, il est soit du polyacrylamide dans une proportion inférieure à 2% massique, soit de type polysaccharide dans une proportion inférieure à 15% massique, de préférence d'environ 10% massique.
- le liant organique est de type polyacrylamide dans une proportion inférieure à 2% massique, et il est en outre ajouté à l'étape de mélange un second liant qui est soit organique dans une proportion comprise entre 3 et 10% massique.
- le second liant organique est de type polysaccharide.
- les boues grasses sont des boues de laminage, et l'étape de préparation d'une boue grasse résiduelle est mise en œuvre par un procédé d'extraction d'eau comprenant au moins des étapes de floculation et d'épaississement des boues.
- les boues grasses sont des boues de rectification, et en ce que l'étape de préparation d'une boue grasse résiduelle est mise en œuvre par un procédé mécanique d'extraction d'huile.
- l'extraction d'huile est réalisée par essorage.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0015] Le procédé de l'invention présente trois étapes essentielles, la préparation des boues, le mélange avec au moins un liant organique, sans utiliser de liant minéral, et l'opération d'extrusion du mélange.

[0016] La première étape est une préparation des boues grasses pour réaliser une boue grasse résiduelle à proportions contrôlées respectivement en eau et en huile. Il a été identifié que le contrôle des proportions en eau et en huile dans les boues permet de fabriquer des agglomérés de bonne tenue mécanique par extrusion. Cette étape de préparation permet de pouvoir appliquer le procédé de l'invention à tout type de

boues grasses, contenant ou non de l'eau, et de teneur variable en huile. Le procédé de l'invention s'applique également à toute nature de fraction métallique puisque les seuls paramètres à contrôler sont la teneur en eau et en huile.

[0017] Il a été déterminé dans le cadre de l'invention que la boue résiduelle doit contenir moins de 10% massique d'huile, de préférence moins de 5% massique d'huile, et moins de 15% massique d'eau, de préférence moins de 10%. Ces seuils constituent un optimum au sens où ils peuvent être obtenus avec des efforts raisonnables lors de l'étape de déshuilage (essorage ou décantation), et des dépenses raisonnables d'énergie et de liant(s) lors de l'étape d'agglomération par extrusion.

[0018] Dans le cas des boues grasses, notamment les boues grasses de laminage, contenant au moins 50% massique d'eau, abaisser la teneur massique en eau à moins de 5% peut nécessiter des durées de décantation de 3 à 6 semaines et impliquer ainsi des capacités de bassins énormes.

[0019] Partant de boues grasses de laminage qui présentent typiquement entre 30 et 40% massique de fraction métallique d'oxyde de fer, entre 1 et 3% massique d'huile et environ 50% massique d'eau, la préparation de la boue résiduelle peut être réalisée par floculation tel que connu de l'état de l'art. A titre d'exemple, on prévoit l'ajout d'un flocculant de type polymère à hauteur d'environ 0,5% massique et les boues sont soumises à décantation dans un bassin dont le fond comporte un tamis dont les mailles sont de l'ordre de 0,3 millimètres. Au bout de une à deux semaines, on obtient une boue résiduelle comportant entre 5 et 15% massique d'eau et entre 2 et 6% massique d'huile.

[0020] Partant de boues grasses de rectification, la préparation d'une boue résiduelle peut être réalisée par extraction d'huile par essorage. L'avantage d'une préparation de type mécanique est qu'elle n'implique pas l'ajout de composants supplémentaires aux boues grasses.

[0021] Les boues grasses à émulsion d'huile présentent typiquement entre 10% et 50% massique de fraction métallique d'oxyde de fer, entre 1% et 5% massique d'huile et entre 45% et 85% massique d'eau. Les boues grasses à huile entière présentent quant à elles typiquement entre 10% et 50% massique de fraction métallique et entre 50% et 90% % massique d'huile.

[0022] L'essorage peut être réalisé avec uneessoreuse connue de l'état de l'art dont la maille du panier d'essorage est de 123 micromètres. L'effet centrifuge est fixé à une valeur comprise entre 300 et 400, de préférence de 380, par exemple pour une

vitesse de rotation de 1500 tour/min. La durée de l'essorage est comprise entre 5 et 15 minutes, de préférence de 10 minutes.

[0023] On obtient, pour des boues grasses à émulsion d'huile, une boue résiduelle comportant entre 90 et 95% de métal, entre 0,1 et 0,5% d'huile et entre 5 et 10% d'eau.

5 Pour des boues grasses à huile entière, on obtient entre une boue résiduelle comportant entre 90 et 95% de métal et entre 5 et 10% d'huile.

[0024] Le Tableau 1 ci-dessous illustre les % en masse pour la partie solide et pour la partie liquide en sortie d'essorage, dans ces conditions, de trois boues de rectification à huile entière qui sont les plus difficiles à essorer.

	Entrée %masse	Sortie solide %masse	Sortie liquide %masse	Perte %masse
Alliage FeWCo (W : 25%, Co : 4%, Fe : 32% et impuretés) Huile : 15% massique	100	86,8	11,5	1,7
Alliage FeCr (Fe : 97%, Cr : 2% et impuretés) Huile : 40% massique	100	60,1	38,6	1,3
Alliage SiWCo (Si :61%, W : 32%, Co : 4% et impuretés) Huile : 15% massique	100	88,4	9,7	1,9

10 Tableau 1 : Essorage de trois boues de rectification à huile entière

[0025] On constate que la boue résiduelle obtenue présente une teneur en huile au plus de 5% massique.

[0026] La première étape de préparation des boues grasses pour réaliser une boue grasse résiduelle à proportions contrôlées respectivement en eau et en huile s'applique ainsi aux boues grasses de laminage mais également aux boues grasses de rectification. Bien entendu, dans l'hypothèse où les boues grasses à traiter comportent déjà moins de 10% massique d'huile et moins de 15% massique d'eau, il n'est pas nécessaire de réaliser cette première étape, ce cas de figure étant très exceptionnel.

20 [0027] La deuxième étape essentielle de l'invention est le mélange, avant extrusion, de la boue résiduelle ainsi obtenue avec de l'eau et un liant organique. Il s'agit dans cette étape de préparer la boue résiduelle à l'étape d'extrusion pour l'obtention de briquelette d'aggloméré de tenue mécanique adaptée. Pour ce faire, il a

été découvert que le mélange de la boue résiduelle avec de l'eau qui est ajoutée dans une proportion comprise entre 3 et 20% massique et avec au moins un liant organique qui est ajouté dans une proportion inférieure à 15% massique permettait d'obtenir, après extrusion, un aggloméré aux caractéristiques visées.

5 [0028] Le liant polymère est de préférence du polyacrylamide qui est ajouté dans une proportion inférieure à 2% massique, de préférence de 1% massique. Il a été découvert dans le cadre de l'invention que le polyacrylamide permet, contrairement à d'autres types de liant organique, d'être utilisé en faible proportion en réduisant ainsi les coûts associés.

10 [0029] Selon un aspect de l'invention, un unique liant polyacrylamide est utilisé dans les proportions précédemment définies. C'est avantageusement le cas lorsque la granulométrie est large du type courbe de Gauss s'étendant de 20 à 100 microns ou de 30 à 150 microns.

[0030] Selon un autre aspect de l'invention, lorsque la granulométrie est pointue, 15 c'est-à-dire qu'une proportion importante, par exemple entre 70% et 80% des particules sont de fine taille, par exemple de diamètre moyen inférieur à 20 ou 30 microns, on ajoute au mélange un second liant organique, de préférence de type polysaccharide, par exemple de l'amidon, dans une proportion comprise entre 3 et 10% massique et dans le cas de l'amidon, de préférence de 5%.

20 [0031] Selon un dernier aspect de l'invention, il est possible d'utiliser un unique liant organique de type polysaccharide, par exemple de l'amidon, dans une proportion inférieure à 15%, par exemple d'environ 10%. Dans certains cas, il peut être avantageux d'un point de vue économique ou pour optimiser l'efficacité de production, d'utiliser un unique liant organique de type polysaccharide au lieu et place de deux 25 liants organiques comme décrit précédemment.

[0032] Les teneurs massiques précédemment indiquées sont exprimées par rapport à la masse totale de la boue résiduelle.

[0033] Selon l'invention, aucun liant ou composé de type minéral n'est ajouté au mélange avant extrusion. Cela permet avantageusement d'éviter d'augmenter la 30 quantité de laitier et ainsi de réduire le rendement métal lors du traitement de l'extrudat dans un four à fusion.

[0034] Le mélange de la boue résiduelle, de l'eau et du ou des liants est réalisé par un malaxage énergique, c'est-à-dire un brassage impliquant un effort de mélangeage supérieur à ce qui est appliqué classiquement pour mélanger deux ou

trois matières, dont un liquide, entre elles. Pour la famille de mélangeurs à pales, et de plus pour les modes de pales décentrées par rapport à l'axe du récipient, un mélange standard est obtenu pour une durée de mélange de 5 min, avec une vitesse de rotation de l'ordre de 200 tours/min. A titre d'exemple, un mélange plus énergique dans le cadre de l'invention consiste à appliquer un temps de mélange supérieur à 5 min et jusqu'à 10 min, avec une vitesse de rotation de l'ordre de 500 tours/min.

[0035] La troisième étape essentielle du procédé de l'invention est la réalisation d'une opération d'extrusion de la boue résiduelle obtenue à l'issue du mélange susmentionné.

[0036] La technique d'extrusion est connue de l'état de l'art. Dans le cadre de l'invention, il s'agit, par cette technique, de réaliser un aggloméré apte à être ultérieurement chargé dans un four de fusion. La presse à extruder peut comporter un ou plusieurs orifices de sortie et fonctionne de préférence à des pressions comprises entre 1 et 10 Bar. Optionnellement, une légère dépression peut être appliquée en sortie afin de supprimer les bulles et porosités en surface qui peuvent être dans certains cas pénalisantes pour la tenue de l'extrudat. L'utilisation de pressions élevées en amont et d'une dépression en sortie est de préférence contrôlée car elles accroissent la consommation d'énergie de l'opération.

[0037] Les tests réalisés à la sortie de l'extrudeuse sont des tests de tenue mécanique. L'extrudat doit en premier lieu résister à chaud en sortie de la presse à extruder à au moins une chute de 2 mètres sans se casser et sans déformation importante. L'extrudat doit par ailleurs également montrer une tenue mécanique à froid 7 jours après son extrusion. Ces tests consistent plus particulièrement à réaliser trois chutes successives de 3 mètres sans produire plus de 5% de fines de moins de 5 millimètres. Optionnellement, on réalise des tests de compression également 7 jours après l'extrusion pour vérifier que la résistance à 7 jours est supérieure à 5 kgf/cm, que la résistance à 14 jours est supérieure à 15 kgf/cm et que la résistance après 30 jours est supérieure à 15 kgf/cm. Les tests de chute à chaud et à froid sont ceux qui permettent de garantir le stockage, le transport et le chargement dans un four de fusion.

[0038] **Exemple 1**

[0039] Dans cet exemple de réalisation, les boues résiduelles sont préparées par essorage de boues de rectification à huile entière de type FeWCo et FeCr selon les données présentées sur le Tableau 1.

[0040] La boue résiduelle de type FeWCo est mélangée énergiquement à 1,3% massique de polyacrylamide, 3,4% massique d'amidon et 10,6% d'eau. L'extrudeuse comporte un orifice unique de sortie de diamètre 20 millimètres. La pression d'extrusion appliquée est de 3 Bars et aucune dépression en sortie n'a été nécessaire.

5 [0041] La boue résiduelle de type FeCr est mélangée énergiquement à 0,6% massique de liant polyacrylamide et 1,9% massique d'eau. L'extrudeuse comporte un orifice unique de sortie de diamètre 20 millimètres. La pression d'extrusion appliquée en amont de la presse est de 7 Bars et une dépression est appliquée en sortie. Pour cet exemple, un liant polymère unique est utilisé en proportion très faible ce qui
10 nécessite en contrepartie une extrusion à une pression plus élevée et à l'application d'une dépression en sortie.

[0042] Les agglomérés obtenus dans les deux cas ont fait l'objet des tests de chute à chaud et à froid tels qu'explicités précédemment. Pour les deux boues grasses testées, les briquettes d'aggloméré sont intactes après trois chutes successives de 3
15 mètres en sortie de presse à extruder. Et pour les deux boues grasses testées, moins de 5% de fines de moins de 5 millimètres sont issues de trois chutes successives à 3 mètres 7 jours après l'extrusion.

[0043] Il en résulte que le procédé de l'invention permet de fabriquer des agglomérés à partir de boues grasses de laminoir et de rectification qui présentent les
20 caractéristiques nécessaires pour pouvoir faire l'objet d'un stockage, d'un transport et d'être chargées dans un four à fusion.

REVENDICATIONS

1. Procédé de valorisation de boues grasses comprenant au moins les étapes de :

- 5
- préparation d'une boue grasse résiduelle comportant moins de 10%
massique d'huile et moins de 15% massique d'eau, cette étape étant
mise en œuvre si les boues grasses à traiter présentent au moins 10%
massique d'huile et/ou au moins 15% massique d'eau,
 - 10 - mélange des boues grasses comportant moins de 10% massique
d'huile et moins de 15% massique d'eau ou de la boue grasse
résiduelle obtenue à l'étape précédente avec de l'eau qui est ajoutée
dans une proportion comprise entre 3 et 20% massique et avec au
moins un liant organique qui est ajouté dans une proportion inférieure à
15% massique,
 - 15 - agglomération du mélange obtenu à l'étape précédente par une
opération d'extrusion, et
 - obtention d'un extrudat,
- le dit procédé étant dépourvu de tout ajout de composé minéral lors de
l'étape de mélange.

20

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que le liant organique est un polymère.

3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le liant organique est l'unique liant utilisé et qu'il est soit du polyacrylamide dans une proportion inférieure à 2% massique, soit de type polysaccharide dans une proportion inférieure à 15% massique, de préférence d'environ 10% massique.

25

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le liant organique est de type polyacrylamide dans une proportion inférieure à 2% massique, et qu'il est en outre ajouté à l'étape de mélange un second liant organique dans une proportion comprise entre 3 et 10% massique.

30

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le second liant organique

est de type polysaccharide.

- 5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les boues grasses sont des boues de laminage, et en ce que l'étape de préparation d'une boue grasse résiduelle est mise en œuvre par un procédé d'extraction d'eau comprenant au moins des étapes de floculation et d'épaississement des boues.
- 10 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les boues grasses sont des boues de rectification, et en ce que l'étape de préparation d'une boue grasse résiduelle est mise en œuvre par un procédé mécanique d'extraction d'huile.
- 15 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'extraction d'huile est réalisée par essorage.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2023/050126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C02F 11/00</i> (2006.01)i; <i>C22B 1/244</i> (2006.01)i; <i>C22B 1/248</i> (2006.01)i; <i>C02F 11/127</i> (2019.01)n; <i>C02F 11/147</i> (2019.01)n; <i>C02F 101/20</i> (2006.01)n; <i>C02F 101/32</i> (2006.01)n; <i>C02F 103/16</i> (2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C02F; C22B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BE 1007628 A6 (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 29 August 1995 (1995-08-29) page 4, line 30 - page 5, line 4; example 1	1-8
X	CN 109385522 A (PANZHIHUA IRON & STEEL RES INST PANGANG GROUP) 26 February 2019 (2019-02-26) the whole document	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 June 2023		Date of mailing of the international search report 07 July 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Châtellier, Xavier Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2023/050126

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
BE	1007628	A6	29 August 1995	BE	1007628	A6	29 August 1995
				LU	88548	A1	01 February 1995

CN	109385522	A	26 February 2019	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2023/050126

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C02F11/00 C22B1/244 C22B1/248 ADD. C02F11/127 C02F11/147 C02F101/20 C02F101/32 C02F103/16		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C02F C22B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	BE 1 007 628 A6 (CENTRE RECH METALLURGIQUE [BE]) 29 août 1995 (1995-08-29) page 4, ligne 30 - page 5, ligne 4; exemple 1 <p style="text-align: center;">-----</p>	1-8
X	CN 109 385 522 A (PANZHIHUA IRON & STEEL RES INST PANGANG GROUP) 26 février 2019 (2019-02-26) le document en entier <p style="text-align: center;">-----</p>	1-8
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
29 juin 2023	07/07/2023	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Châtellier, Xavier	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2023/050126

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
BE 1007628	A6	29-08-1995	BE 1007628 A6	29-08-1995
			LU 88548 A1	01-02-1995

CN 109385522	A	26-02-2019	AUCUN	
