

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
11.02.87

(51) Int. Cl.⁴ : **C 21 B 3/06, C 21 B 3/08,**
B 01 J 2/04, C 03 B 19/10

(21) Numéro de dépôt : **83401447.4**

(22) Date de dépôt : **12.07.83**

(54) Procédé d'obtention de granulats à partir de scorie d'aciérie.

(43) Date de publication de la demande :
23.01.85 Bulletin 85/04

(45) Mention de la délivrance du brevet :
11.02.87 Bulletin 87/07

(84) Etats contractants désignés :
AT BE DE GB IT LU NL

(56) Documents cités :
BE-A- 643 591
FR-A- 387 218
US-A- 4 218 201

(73) Titulaire : **COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE RECUPERATION METALLURGIQUE C.I.R.M.**
119, Avenue du Général Michel Bizot
F-75579 Paris Cedex 12 (FR)

(72) Inventeur : **Vameck, Pierre**
47, rue d'Ecourt Palluel
F-62860 Menquion (FR)
Inventeur : **Bruyere, Georges**
68, rue Teesside
F-59240 Dunkerque (FR)
Inventeur : **Gaillard, Jean-Marie**
28, Allée des Accacias
F-59229 Teteghem (FR)
Inventeur : **Leonard, Patrick**
6, Place de l'Eglise Le Vaudoe
F-77123 Noisy/Ecole (FR)

(74) Mandataire : **Phélip, Bruno et al**
c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de la Rochefoucauld
F-75009 Paris (FR)

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative à un procédé d'obtention de granulats à partir de scorie d'aciérie, en particulier d'aciérie L. D.

Dans le passé la granulation de la scorie d'aciérie se faisait à l'eau : on coupait un jet de scorie liquide avec un écran d'eau à haute pression, et les granules tombaient dans un bassin rempli d'eau.

Cette manière de faire a abouti à des accidents dus à des explosions qui résultaient de la décomposition de l'eau par du métal en fusion mêlé occasionnellement à la scorie. Divers procédés ont été proposés pour séparer le métal de la scorie et éviter le renouvellement de ces accidents, mais on préfère actuellement s'orienter vers des solutions utilisant d'autres moyens que l'eau pour le refroidissement de la scorie liquide, et en particulier l'air.

Cependant, alors que l'eau, quand elle reçoit un jet de scorie liquide agit d'abord pour disperser ce jet en gouttelettes et ensuite pour refroidir ces gouttelettes et les amener rapidement à l'état de gouttelettes solides, l'air comprimé, aux pressions habituellement utilisées, soit 3 à 8 bars, est incapable d'assurer la pression de ces fonctions, et le jet en général dispersé de façon mécanique, soit par projection du liquide à grande vitesse sur une surface solide rigide, soit en envoyant le liquide à vitesse plus faible sur une surface en déplacement rapide, par exemple un cylindre tournant à grande vitesse. Ces solutions posent des problèmes d'entretien et d'usure.

Dans d'autres techniques, et en particulier dans la production de laine de laitier, on sait qu'en envoyant de l'air à grande vitesse sur un écoulement de matière liquide, on forme à partir de celle-ci des filaments longs et fins, qui sont utilisés pour l'isolation.

Le brevet US 4.218.201 décrit un procédé de granulation de laitier de haut fourneau par soufflage d'air sur un courant de laitier liquide, en utilisant des débits d'air importants : 500 m³/tonne ou plus, à des vitesses relativement faibles : 50 à 140 m/sec. Ce document déconseille des vitesses supérieures en particulier pour la raison que les vitesses plus grandes entraînent la formation de laine, qui doit ensuite être séparée.

La présente invention a pour point de départ la découverte inattendue que, sous certaines conditions bien précises, l'envoi de jets d'air comprimé sous forte pression, c'est-à-dire à grande vitesse, permet d'obtenir des granules arrondis. Il est vraisemblable que les recherches dans cette direction avaient jusqu'ici été découragées par le prix élevé de l'air comprimé sous forte pression, mais les progrès faits dans ce domaine ont réduit cet obstacle.

L'invention a donc pour but de fournir un procédé d'obtention de granulats de scorie d'aciérie selon lequel la dispersion du jet de matière liquide n'est obtenue ni par action de l'eau ni d'une manière mécanique impliquant un

contact du liquide avec une surface solide.

La présente invention fournit donc un procédé d'obtention de granulats à partir de scorie d'aciérie, dans lequel on disperse un courant liquide de scorie pour former des gouttelettes, puis on solidifie ces gouttelettes par refroidissement à l'aide de jets de gaz froid qui présente la particularité qu'on opère la dispersion du courant liquide à l'aide de jets de gaz comprimé sous pression supérieure à 10 bars (10⁶ Pa) dirigés vers un écoulement de scorie liquide d'une épaisseur comprise entre 10 et 50 millimètres, les jets d'air comprimé faisant avec ledit écoulement un angle d'au moins 40°.

Suivant les modalités préférées :

— les jets de gaz à haute pression sont disposés pour former une nappe continue de gaz à grande vitesse qui vient frapper l'écoulement de scorie liquide,

— les jets ou la nappe de gaz à haute pression font un angle compris entre 70 et 110° avec la direction de l'écoulement liquide,

— après avoir dispersé le courant liquide à l'aide du gaz à haute pression, on entraîne les gouttelettes solidifiées ou en cours de solidification vers une aire de réception à l'aide d'un débit important de gaz émis sous faible pression.

— le gaz à haute pression utilisé est envoyé sous 16 à 32 bars (16 · 10⁵ à 32 · 10⁵ Pa) avec un débit minimum de 20 Nm³/minute.

L'invention sera exposée plus en détail en s'aidant d'un exemple pratique, non limitatif, de réalisation conforme à l'invention, illustré par la figure unique, qui est une vue de côté très schématisée du dispositif pour la mise en œuvre de l'invention.

Le dispositif illustré à la figure et qui est destiné à la granulation de laitier d'aciérie L. D., comprend un réservoir à scorie liquide 1, qui présente à sa base une ouverture 2, pourvue d'un registre réglable, et qui permet d'envoyer la matière liquide dans une goulotte 3, en matière réfractaire. Le fond de cette goulotte est plat, d'une largeur de 40 cm, et elle est inclinée sur l'horizontale d'environ 40°. Si bien qu'avec la scorie utilisée on peut obtenir un écoulement de 2 à 3 tonnes par minute, la nappe de liquide ayant une épaisseur de 2 à 3 cm, ce qui correspond à une vitesse d'écoulement qui peut être de l'ordre de 100 mètres par minute.

La goulotte 3 se termine par un bord horizontal 4, et à faible distance de celui-ci, sous la goulotte, sont disposées deux rampes horizontales d'injection, 5, 6 formées chacune d'un tube cylindrique sur une génératrice duquel sont montés une série d'injecteurs 7, 8. Les injecteurs sont pourvus d'ajutages allongés, qui fournissent un jet d'air aplati, et les gicleurs sont disposés avec le grand axe de leurs ajutages dans le même plan, si bien qu'à une certaine distance de la rampe on obtient une nappe unique d'air continue pour chaque rampe. Plus précisément, avec des ajutages don-

nant un jet étalé de 60°, une nappe continue est obtenue à 50 mm environ de la rampe si l'écart entre les gicleurs est de 50 mm. Si les gicleurs donnent un jet étalé de 30°, la nappe continue est obtenue à une distance à peu près double. La dimension des gicleurs est de 2 à 3 mm.

Les deux rampes sont réglables en position et en direction, et on les dispose de façon que l'écoulement de liquide soit atteint par l'air émis par chaque rampe au moment où cet air a formé une nappe continue. Les directions des nappes émises par les deux rampes convergent en un point A qui est à quelques centimètres au-dessus de l'écoulement de liquide, ou plus précisément, de la position qu'atteindrait l'écoulement de liquide si les rampes d'injection étaient arrêtées. Le point A est à quelques centimètres au-delà du bord 4 de la goulotte. L'angle que fait la direction des nappes d'air comprimé avec le liquide est réglable, comme on l'a dit. On a constaté que de bons résultats étaient obtenus avec une des rampes faisant un angle de 70° à 90° avec la direction d'écoulement du liquide, et l'autre faisant un angle de 90 à 110° avec la même direction d'écoulement.

Les rampes 5, 6 sont reliées à une source d'air comprimé sous forte pression, 16 bars ($16 \cdot 10^5$ Pa) environ fournissant un débit supérieur à 20 Nm³/minute.

D'autres buses 9, dont une seule est représentée sont disposées au voisinage de l'extrémité de la goulotte. Ces buses sont dirigées non pas sur l'écoulement du liquide, mais sur le jet de gouttelettes 10 formé par l'action des rampes 5 et 6. Ces buses 9 sont reliées à une source d'air comprimé à pression relativement faible, telle que celle qui est fournie par le réseau d'air comprimé de l'usine, 4 à 5 bars ($4 \cdot 10^5$ à $5 \cdot 10^5$ Pa) par exemple, mais elle sort à grand débit. Leur rôle est d'entraîner au loin (10 à 15 mètres par exemple) les gouttelettes de scorie en cours de solidification ou déjà solidifiées de façon à éviter un amoncellement à proximité de l'installation de pulvérisation. Elles ont aussi, bien entendu, un rôle dans le refroidissement du produit.

Les essais effectués avec une scorie L. D. dont la composition en poids était la suivante, Fe total 18 %, CaO 46 %, MgO 7,5 %, MnO 5,5 %, P₂O₅ 1,5 %, Al₂O₃ 0,02 %, S 0,1 % ont abouti à la formation d'un granulat formé de billes de 0,15 à 5 mm, sphériques, pleines, vitrifiées en surfaces. Sous cette forme, la scorie d'aciérie présente de grandes facilités de manipulation, elle peut être recyclée dans l'usine, elle peut aussi être utilisée en cimenterie. Dans ce cas, elle peut être introduite directement dans le four de calcination, sans devoir passer dans le décarbonateur.

L'invention peut être mise en œuvre sous plusieurs variantes. En particulier, l'air comprimé peut être remplacé par de la vapeur d'eau pure, ou bien par de l'azote qu'on peut trouver en grande quantité à proximité d'une installation de séparation des gaz de l'air associé à une aciérie à l'oxygène.

Revendications

1. Procédé d'obtention de granulats à partir de scorie d'aciérie, dans lequel on disperse un courant liquide de scorie pour former des gouttelettes, puis on solidifie ces gouttelettes par refroidissement à l'aide de jets de gaz froid, faisant avec ledit écoulement un angle d'au moins 40° et de préférence compris entre 70 et 110°, caractérisé en ce qu'on opère la dispersion du courant liquide à l'aide de jets de gaz comprimé sous pression supérieure à 10 bars (10^6 Pa) dirigés vers un écoulement de scorie liquide d'une épaisseur comprise entre 10 et 50 millimètres.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les jets de gaz à haute pression sont disposés pour former une nappe continue de gaz à grande vitesse qui vient frapper l'écoulement de scorie liquide.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'après avoir dispersé le courant liquide à l'aide de gaz à haute pression, on entraîne les gouttelettes solidifiées ou en cours de solidification vers une aire de réception à l'aide d'un débit important de gaz émis sous faible pression.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le gaz à haute pression utilisé est envoyé sous 16 à 32 bars ($16 \cdot 10^5$ à $32 \cdot 10^5$ Pa) avec un débit minimum de 20 Nm³/minute.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le gaz à haute pression est de l'air comprimé.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le gaz à haute pression est de l'azote.

Claims

1. Process for obtaining granules from steel-work slag, in which a liquid stream of slag is dispersed to form droplets, these droplets are then solidified by cooling using cold gas jets, forming, with the said flow, an angle of at least 40° and preferably between 70 and 110°, characterized in that the dispersion of the liquid stream is carried out using compressed gas jets at a pressure greater than 10 bars (10^6 Pa) directed towards a flow of liquid slag of a thickness of between 10 and 50 millimetres.
2. Process according to claim 1, characterized in that the high pressure gas jets are arranged so as to form a continuous sheet of gas at high speed which comes to strike the flow of the liquid slag.
3. Process according to one of claims 1 or 2, characterized in that, after dispersing the liquid stream using high pressure gas, the droplets which are solidified or which are in the course of solidification are carried away towards a receiving area using a high flow rate of gas emitted at a low pressure.

4. Process according to one of claims 1 to 3, characterized in that the high pressure gas used is applied at 16 to 32 bars ($16 \cdot 10^5$ to $32 \cdot 10^5$ Pa), with a minimum flow rate of 20 Nm³/minute.

5. Process according to one of claims 1 to 4, characterized in that the high pressure gas is compressed air.

6. Process according to one of claims 1 to 4, characterized in that the high pressure gas is nitrogen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Granulaten aus Stahlwerkschlacke, bei dem man einen flüssigen Schlackenstrom dispergiert, um Tröpfchen zu bilden, dann die Tröpfchen durch Abkühlen mit Hilfe von kalten Gasstrahlen, die mit dem Ausfluß einen Winkel von mindestens 40° und vorzugsweise zwischen 70 und 110° bilden, verfestigt, dadurch gekennzeichnet, daß man die Dispersion des flüssigen Stromes mit Hilfe von Strahlen eines auf einen Druck über 10 bar (10^6 Pa) komprimierten Gases behandelt, die gegen einen Ausfluß von flüssiger Schlacke mit einer

Dicke zwischen 10 und 50 mm gerichtet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruck-Gasstrahlen so angeordnet sind, daß sie einen kontinuierlichen flächigen Gasstrom von hoher Geschwindigkeit bilden, der auf den Ausfluß von flüssiger Schlacke auftrifft.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man nach dem Dispergieren des flüssigen Stroms mit Hilfe von Hochdruckgas die verfestigten oder sich verfestigenden Tröpfchen mit Hilfe eines bedeutenden Durchsatzes an Niederdruckgas zu einer Auffangfläche oder einem Auffangraum transportiert.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß das verwendete Hochdruckgas mit 16 bis 32 bar (16×10^5 bis 32×10^5 Pa) und einem Mindestdurchsatz von 20 Nm³/min zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Hochdruckgas Druckluft ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Hochdruckgas Stickstoff ist.

30

35

40

45

50

55

60

65

4

