

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 51420 B1** (51) Cl. internationale : **C22C 33/08; C21C 1/10**

(43) Date de publication :
29.10.2021

(21) N° Dépôt :
51420

(22) Date de Dépôt :
21.12.2018

(30) Données de Priorité :
29.12.2017 NO 20172061

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/NO2018/050324 21.12.2018

(71) Demandeur(s) :
ELKEM ASA, Drammensveien 169 0277 Oslo (NO)

(72) Inventeur(s) :
OTT, Emmanuelle ; KNUSTAD, Oddvar

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP18845377.3

(54) Titre : **INOCULANT DE FONTE ET PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UN INOCULANT DE FONTE**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un inoculant destiné à la fabrication de fonte à graphite sphéroïdal, ledit inoculant comprenant un alliage de ferrosilicium particulaire constitué de entre 40 et 80 % en poids de Si; 0,02 à 8 % en poids de Ca; 0 à 5 % en poids de Sr; 0 à 12 % en poids de Ba; 0 à 15 % en poids d'un métal des terres rares; 0 à 5 % en poids de Mg; 0,05 à 5 % en poids d'Al; 0 à 10 % en poids de Mn; 0 à 10 % en poids de Ti; 0 à 10 en poids de Zr; le reste étant du Fe et des impuretés inévitables dans la quantité ordinaire, ledit inoculant contenant en outre, en poids, sur la base du poids total d'inoculant : 0,1 à 15 % de Bi₂S₃ particulaire, et éventuellement entre 0,1 et 15 % de Bi₂O₃ particulaire, et/ou entre 0,1 et 15 % de Sb₂O₃ particulaire, et/ou entre 0,1 et 15 % de Sb₂S₃ particulaire, et/ou entre 0,1 et 5 % de Fe₃O₄, Fe₂O₃, FeO particulaires, ou un mélange de ces derniers, et/ou entre 0,1 et 5 % d'un ou de plusieurs éléments parmi FeS, FeS₂, Fe₃S₄ particulaires, ou un mélange de ces derniers, un procédé destiné à la production d'un tel inoculant et l'utilisation d'un tel inoculant.

Revendications

1. Inoculant pour la fabrication de fonte à graphite sphéroïdal, ledit inoculant comprend un alliage de ferrosilicium particulaire consistant en
- 5 entre 40 et 80% en poids de Si ;
0,02-8% en poids de Ca ;
0-5% en poids de Sr ;
0-12% en poids de Ba ;
0-15% en poids de métal des terres rares ;
- 10 0-5% en poids de Mg ;
0,05-5% en poids d'Al ;
0-10% en poids de Mn ;
0-10% en poids de Ti ;
0-10% en poids de Zr ;
- 15 le reste étant du Fe et des impuretés accessoires dans la quantité ordinaire, dans lequel ledit inoculant contient en outre, en poids, sur la base du poids total de l'inoculant :
- 0,1 à 15% de la particule Bi_2S_3 , et
éventuellement entre 0,1 et 15% de la particule Bi_2O_3 , et / ou entre 0,1 et 15%
- 20 de la particule Sb_2O_3 , et / ou entre 0,1 et 15% de la particule Sb_2S_3 , et / ou entre 0,1 et 5% d'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de celles-ci et / ou entre 0,1 et 5% d'une ou de plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci.
- 25 2. Inoculant selon la revendication 1, dans lequel l'alliage de ferrosilicium comprend entre 45 et 60% en poids de Si.
3. Inoculant selon la revendication 1, dans lequel l'alliage de ferrosilicium comprend entre 60 et 80% en poids de Si.
- 30 4. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les métaux des terres rares comprennent Ce, La, Y et / ou le mischmétal.

5. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant comprend entre 0,5 et 10% en poids de la particule Bi_2S_3 .

5 6. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant comprend entre 0,1 et 10% de la particule Bi_2O_3 .

7. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant comprend entre 0,1 et 8% de la particule Sb_2O_3 .

10 8. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant comprend entre 0,1 et 8% de la particule Sb_2S_3 .

15 9. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant comprend entre 0,5 et 3% d'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de celles-ci, et / ou entre 0,5 et 3% d'une ou de plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci.

20 10. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la quantité totale de la particule Bi_2S_3 , et de la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2S_3 , et / ou de l'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou d'un mélange de celles-ci, et / ou d'une ou de plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou d'un mélange de celles-ci représente jusqu'à 20% en poids, sur la base du poids total de l'inoculant.

25 11. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant est sous la forme d'un mélange ou d'un mélange physique de l'alliage de ferrosilicium particulaire et de la particule Bi_2S_3 , et de la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2S_3 , et / ou de l'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou d'un mélange de celles-ci, et / ou d'une ou de plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou d'un mélange de celles-ci.

30

12. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la particule Bi_2S_3 , et la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou la particule Sb_2O_3 , et / ou la particule Sb_2S_3 , et / ou l'une ou plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de celles-ci, et / ou l'une ou plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci, est/sont présente(s) en tant que composés de revêtement sur l'alliage particulaire à base de ferrosilicium.

13. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant est sous la forme d'agglomérats fabriqués à partir d'un mélange de l'alliage de ferrosilicium particulaire et de la particule Bi_2S_3 , et de la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2S_3 , et / ou de l'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou d'un mélange de celles-ci, et / ou d'une ou de plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou d'un mélange de celles-ci.

14. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'inoculant est sous la forme de briquettes fabriquées à partir d'un mélange de l'alliage de ferrosilicium particulaire et de la particule Bi_2S_3 , et de la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2O_3 , et / ou de la particule Sb_2S_3 , et / ou de l'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou d'un mélange de celles-ci, et / ou d'une ou de plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou d'un mélange de celles-ci.

15. Inoculant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans l'alliage particulaire à base de ferrosilicium et la particule Bi_2S_3 , et la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou la particule Sb_2O_3 , et / ou la particule Sb_2S_3 , et / ou une ou plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de celles-ci et / ou une ou plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci, sont ajoutés séparément mais simultanément à la fonte liquide.

16. Procédé de production d'un inoculant selon les revendications 1 à 15, le procédé comprenant :
la fourniture d'un alliage de base particulaire comprenant

- entre 40 et 80% en poids de Si,
0,02-8% en poids de Ca ;
0-5% en poids de Sr ;
0-12% en poids de Ba ;
5 0-15% en poids de métal des terres rares ;
0-5% en poids de Mg ;
0,05-5% en poids d'Al ;
0-10% en poids de Mn ;
0-10% en poids de Ti ;
10 0-10% en poids de Zr ;
le reste étant du Fe et des impuretés accessoires dans la quantité ordinaire,
et
lajout à ladite base particulière, en poids, par rapport au poids total d'inoculant
de :
- 15 0,1 à 15% de la particule Bi_2S_3 ,
et éventuellement entre 0,1 et 15% de la particule Bi_2O_3 , et / ou entre 0,1 et
15% de la particule Sb_2O_3 , et / ou entre 0,1 et 15% de la particule Sb_2S_3 , et /
ou entre
0,1 et 5% d'une ou de plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mé-
20 lange de celles-ci, et / ou entre 0,1 et 5% d'une ou de plusieurs des particules
 FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci, pour produire ledit inoculant.
- 25 17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel la particule Bi_2S_3 , et la par-
ticule facultative Bi_2O_3 , et / ou la particule Sb_2O_3 , et / ou la particule Sb_2S_3 , et
/ ou une ou plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de
celles-ci, et / ou une ou plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mé-
lange de celles-ci, s'il est présent, sont mélangés ou combinés avec l'alliage
de base particulière.
- 30 18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel la particule Bi_2S_3 , et la par-
ticule facultative Bi_2O_3 , et / ou la particule Sb_2O_3 , et / ou la particule Sb_2S_3 , et
/ ou une ou plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de

celles-ci, et / ou une ou plusieurs de particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci, s'il est présent, sont mélangés avant d'être mélangés avec l'alliage de base particulaire.

5 19. Utilisation de l'inoculant selon les revendications 1 à 15 dans la fabrication de fonte à graphite sphéroïdal, en ajoutant l'inoculant à la fonte fondue avant la coulée, ou en tant qu'inoculant dans le moule.

10 20. Utilisation selon la revendication 19, dans l'alliage particulaire à base de ferrosilicium et la particule Bi_2S_3 , et la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou la particule Sb_2O_3 , et / ou la particule Sb_2S_3 , et / ou une ou plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de celles-ci et / ou une ou plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci, sont ajoutés sous forme de mélange mécanique ou de mélange à la fonte fondue.

15 21. Utilisation selon la revendication 19, dans l'alliage particulaire à base de ferrosilicium et la particule Bi_2S_3 , et la particule facultative Bi_2O_3 , et / ou la particule Sb_2O_3 , et / ou la particule Sb_2S_3 , et / ou une ou plusieurs des particules Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , FeO , ou un mélange de celles-ci et / ou une ou plusieurs des particules FeS , FeS_2 , Fe_3S_4 , ou un mélange de celles-ci, sont ajoutés séparément mais simultanément à la fonte fondue.

20