

⑲ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

⑪ N° de publication : **2 643 631**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑳ N° d'enregistrement national : **89 02926**

⑤① Int Cl<sup>6</sup> : C 04 B 35/68; B 22 D 11/10.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 27 février 1989.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 31 août 1990.

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑫⑦ Demandeur(s) : *SOLLAC, Société Anonyme.* — FR.

⑫⑦② Inventeur(s) : Gilbert Joseph Provost.

⑫⑦③ Titulaire(s) :

⑫⑦④ Mandataire(s) : Sollac, Techmetal Promotion.

⑫⑤④ Revêtement réfractaire de répartiteur de coulée continue des métaux.

⑫⑤⑦ La présente invention concerne un revêtement réfractaire  
de répartiteur de coulée continue composé de dolomie natu-  
relle crue ou de calcite naturelle crue ou d'un mélange de ces  
deux matériaux, dont la granulométrie est comprise entre 0 et  
5 mm et comprenant un liant dans des proportions de 0,5 à  
5 % en poids.

L'invention s'applique au domaine de la coulée continue des  
métaux, notamment de l'acier.

**FR 2 643 631 - A1**

D

REVETEMENT REFRACTAIRE DE REPARTITEUR  
DE COULEE CONTINUE DES METAUX

La présente invention concerne le domaine de la coulée continue des métaux, notamment de l'acier.

5 Le revêtement réfractaire d'un répartiteur de coulée continue de l'acier est aujourd'hui fréquemment appliqué sur une sous-couche permanente, le plus généralement en béton réfractaire dense, sous forme aqueuse au moyen de différentes techniques telles que la projection, le truillage, le coulage, le coulage-vibration ou le  
10 damage. Ce revêtement est ensuite séché avant l'utilisation du répartiteur.

La magnésie est le matériau le plus couramment utilisé pour cet usage, en raison, notamment, de sa faible réactivité vis-à-vis des  
15 éléments désoxydants forts, tels que l'aluminium ou le calcium, contenus dans l'acier liquide. Toutefois, les revêtements magnésiens habituellement utilisés ont toujours une teneur en silice non négligeable (de 5 à 15 %). Or, la réduction de la silice par les  
20 désoxydants forts conduit à la formation d'inclusions non-métalliques, qui viennent polluer le métal. Il est donc nécessaire que la partie du revêtement qui est en contact avec le métal liquide ait une teneur en silice aussi faible que possible, lorsqu'une propreté inclusionnaire élevée est recherchée pour le produit coulé. L'utilisation de magnésie d'une pureté plus grande est possible, mais augmente sensiblement le  
coût du revêtement.

25 Un autre inconvénient de la magnésie est sa masse volumique apparente élevée, défavorable aux propriétés d'isolation thermique du revêtement. Même dans les cas où le revêtement est allégé par l'incorporation de fibres diverses, sa masse volumique demeure de l'ordre de 1600 à 1800 kg/m<sup>3</sup>.

30 Pour diminuer la teneur du revêtement en composés réductibles, il est connu, par exemple dans la demande de Brevet Européen EP 260322, d'y incorporer une proportion plus ou moins importante de dolomie cuite. Ce dernier matériau a cependant une masse volumique apparente élevée (possiblement plus de 3200 kg/m<sup>3</sup>). Cette densité élevée  
35 présente des avantages pour le revêtement des fours et des poches de coulée, car elle confère à la dolomie cuite une grande résistance à l'usure et à la corrosion par \_\_\_\_\_

les laitiers. Mais ces propriétés sont de peu d'importance dans les répartiteurs, où la température du métal liquide n'excède pas 1600°C, où la durée d'utilisation du revêtement ne dépasse pas 10 à 20 heures, et où ne pénètrent que des quantités réduites de laitiers agressifs.

5 En revanche, la manque de pouvoir isolant de la dolomie cuite serait très gênant pour la bonne conservation de la température du métal, qui est primordiale à ce stade de la coulée. Pour toutes ces raisons, la dolomie cuite n'est jamais employée seule pour revêtir les répartiteurs de coulée continue.

10 Le but de l'invention est de permettre de tirer parti de la grande inertie chimique de la dolomie, et des carbonates d'éléments alcalino-terreux en général, vis-à-vis des désoxydants forts de l'acier liquide, tout en obtenant, pour le revêtement du répartiteur, des propriétés isolantes supérieures à celles de la magnésie.

15 A cet effet, l'invention a pour objet un revêtement réfractaire d'usure pour répartiteur de coulée continue des métaux, notamment d'acier, caractérisé en ce qu'il est composé de dolomie naturelle crue, ou de calcite naturelle crue, ou d'un mélange de ces deux matériaux, dont la granulométrie est comprise entre 0 et 5 mm, et en

20 ce qu'il comprend un liant dans des proportions pondérales de 0,5 à 5 %.

Préférentiellement, la granulométrie de la dolomie et de la calcite est comprise entre 0 et 1 mm, et le revêtement comprend également un plastifiant minéral ou organique dans des proportions de

25 0,2 à 3 % en poids.

Comme on l'aura compris, l'invention consiste à utiliser la dolomie sous sa forme naturelle et non plus sous forme préalablement cuite. Dans ces conditions, le revêtement de la dolomie présente des propriétés non seulement chimiques, mais aussi physiques bien adaptées

30 à son usage. Il est également possible d'utiliser de la calcite naturelle, seule ou mélangée à de la dolomie naturelle.

Habituellement, la dolomie  $\text{CaCO}_3\text{-MgCO}_3$  est utilisée comme revêtement de récipients métallurgiques sous sa forme cuite, ayant par conséquent subi une décarbonatation préalable. Cette décarbonatation

35 entraîne une perte au feu de 44 à 48 % suivant la pureté de la dolomie, et crée une porosité dans le matériau, que la cuisson à une température élevée tend à rattraper. La température à laquelle la dolomie commence à se densifier par frittage dépend de sa pureté.

Ainsi, pour un taux d'impuretés inférieur à 3 %, cette densification débute à 1550°C environ. A 1900°C, la densification permet d'obtenir un matériau d'une densité apparente supérieure à 3200 kg/m<sup>3</sup>, comme indiqué précédemment. Or, on a vu qu'une telle densification, pour un revêtement de répartiteur, n'était pas souhaitable, car elle détériore son pouvoir isolant et augmente sa capacité calorifique.

L'intérêt de l'utilisation de dolomie crue naturelle comme revêtement de répartiteur est que la décarbonatation n'a lieu qu'après la mise en place du revêtement. Elle est réalisée par chauffage entre 800 et 950°C, cette dernière température étant la température minimale du point le plus froid à atteindre pour une décarbonatation totale. Ce chauffage permet en outre de sécher le réfractaire et, si on utilise le répartiteur immédiatement après cuisson, de limiter les pertes thermiques du métal liquide et le choc thermique subi par le revêtement lors du remplissage du répartiteur. Cette décarbonatation permet d'abaisser in situ la densité apparente du revêtement de 2700-2850 kg/m<sup>3</sup> jusqu'à 1100-1400 kg/m<sup>3</sup> lors de sa mise en service. Cette densité finale est donc sensiblement inférieure à celle des revêtements à base de magnésie. De plus, elle n'augmente pas de façon trop sensible pendant l'utilisation du revêtement, du fait que la durée de cette utilisation est relativement brève, et que les températures atteintes par le métal liquide en répartiteur ne sont qu'à peine suffisantes pour initier la densification de la dolomie.

Cette faible masse volumique en service garantit pour le revêtement de répartiteur une bonne isolation thermique et une faible capacité calorifique. Cela procure à l'utilisateur une meilleure maîtrise des phénomènes thermiques survenant à l'intérieur du répartiteur pendant la coulée, par comparaison avec les revêtements à base de magnésie. Par rapport à ces mêmes revêtements, la propreté inclusionnaire du métal liquide est également améliorée, du fait de la diminution des teneurs en oxydes réductibles tels que la silice, l'alumine, les oxydes de fer. Outre les gains sur la propreté du produit final, cela entraîne une diminution de la tendance au bouchage des busettes de coulée. Il est ainsi possible d'augmenter la quantité de métal coulé dans le répartiteur avec le même revêtement. Enfin, les inclusions d'alumine contenues dans le métal liquide sont susceptibles d'être piégées par la dolomie.

Pour former ce revêtement, la dolomie crue est mélangée à un liant du même type que ceux classiquement utilisés pour cet usage, tel que le silicate de sodium, dans des proportions de 0,5 à 5 % en poids. Un plastifiant minéral, tel que l'argile, ou organique, est  
 5 préférentiellement incorporé au mélange, à raison de 0,2 à 3 % en poids, dans le but d'éviter la migration du liant en cours de séchage. Puis de l'eau est ajoutée, et le revêtement est mis en place dans le répartiteur, selon l'une des techniques habituelles citées précédemment.

10 Un autre avantage de ce type de revêtement est son faible prix de revient, puisqu'il est réalisé à partir de matières premières naturelles abondantes.

Un revêtement de magnésie classique a une composition du type suivant après cuisson à 1500°C, exprimée en % pondéraux :

|    |       |     |                                |                                |                  |
|----|-------|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------|
| 15 | MgO   | CaO | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> |
|    | 78/85 | 1/2 | 1,5/2,5                        | 2/3                            | 15/5             |

et sa masse volumique apparente est de 1600 à 1800 kg/m<sup>3</sup>.

Un exemple de revêtement selon l'invention, réalisé à partir de dolomie crue naturelle, présente après cuisson à 1500°C la composition  
 20 suivante, exprimée en % pondéraux :

|  |       |       |                                |                                |                  |
|--|-------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|
|  | MgO   | CaO   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> |
|  | 56/58 | 36/38 | 0,2/0,5                        | 0,2/0,5                        | 0,5/1,5          |

et une masse volumique apparente de 1210 kg/m<sup>3</sup>.

Au lieu de dolomie crue naturelle, il est possible d'utiliser de  
 25 la calcite crue naturelle CaCO<sub>3</sub>, dont les propriétés physiques et chimiques sont similaires à celles de la dolomie crue. La densification de la calcite débute même à une température légèrement supérieure par rapport à la dolomie. La calcite et la dolomie peuvent d'ailleurs être mélangées dans n'importe quelles proportions pour  
 30 constituer le revêtement.

## REVENDICATIONS

- 1) Revêtement réfractaire d'usure pour répartiteur de coulée continue des métaux, notamment d'acier, caractérisé en ce qu'il est composé de dolomie naturelle crue ou de calcite naturelle crue ou d'un mélange de ces deux matériaux, dont la granulométrie est comprise entre 0 et 5 mm, et en ce qu'il comprend un liant dans des proportions de 0,5 à 5 % en poids.
- 2) Revêtement réfractaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que la granulométrie de la dolomie naturelle crue et de la calcite naturelle crue est comprise entre 0 et 1 mm.
- 3) Revêtement réfractaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le liant est du silicate de sodium.
- 4) Revêtement réfractaire selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend un plastifiant minéral ou organique dans des proportions de 0,2 à 3 % en poids.
- 5) Revêtement réfractaire selon la revendication 4, caractérisé en ce que le plastifiant est de l'argile.