

Brevet N° 34042
 du 16.03.82
 Titre délivré : 17 NOV. 1983

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

ARBED S.A.

Avenue de la Liberté, L - 2930 LUXEMBOURG

représentée par Monsieur Paul Leitz, ingénieur

dépose(nt) ce vingt six mars 1900 quatre vingt deux
 à 15⁰⁰ heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Rigole de coulée pour métaux liquides.

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 26 mars 1982

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;

4. 1 planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le 26 mars 1982

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

Monsieur Georges FLEMING

14 rue J.-P- Michels

L - 4243 ESCH/ALZETTE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) déposée(s) en (7)

le

au nom de

élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

Administration Centrale de l'ARBED, C.P. 1802, L - 2930 LUXEMBOURG

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois. (11)

Le mandataire

Paul LEITZ

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 15⁰⁰ heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes,

P. E.

Demande de brevet

Déposant : ARBED S.A.
Avenue de la Liberté
L - 2930 LUXEMBOURG

Rigole de coulée pour métaux liquides

Rigole de coulée pour métaux liquides

La présente invention concerne une rigole de coulée destinée à recevoir des métaux liquides d'un fourneau et en particulier de la fonte
5 d'un haut fourneau.

On connaît des rigoles comportant une couche réfractaire d'usure, en contact avec le métal liquide, enveloppée par un revêtement permanent qui est logé directement dans la dalle en béton armé du plan-
10 cher de coulée.

Dès l'ouverture du trou de coulée la rigole se remplit de fonte et de laitier qui surnage. Un système de chicanes permet une séparation par densité de la fonte et du laitier. A la fin de la coulée, la rigole
15 est vidée et il faut procéder à des travaux de remise en état. L'accessibilité de la rigole chaude ainsi que la durée de ces travaux empêchent une réutilisation rapide de la rigole, ce qui est incompatible avec la cadence de coulée des hauts fourneaux modernes. La remise en état implique un important volume de travaux pénibles.
20 On a, par conséquent, modifié la technique d'utilisation de la rigole pour conserver en permanence dans celle-ci un bain de fonte liquide recouvert d'une couche de laitier plus ou moins importante. Entre deux coulées, la température de la fonte peut chuter d'environ 1500°C à environ 1350°C. De la présence permanente de fonte liquide dans la rigole résulte un flux thermique continu vers le béton armé de la dalle du plancher de coulée qui s'échauffe dans sa masse, ce
25 qui provoque des contraintes de dilatation, des éclatements et des fissures.

Pour pallier cet inconvénient, on a utilisé des rigoles dont le revêtement réfractaire est logé dans une construction en tôle qui elle-même est supportée par des éléments de structure du plancher de coulée. Selon le support, la tôle peut être refroidie, soit par convection naturelle de l'air ambiant, soit par ventilation forcée. Ce mode de refroidissement peu efficace ne permet aucun refroidissement préférentiel d'une zone déterminée de la rigole. Normalement le tôle atteint une température qui est de 150 à 300°C selon l'usure du réfractaire. La vitesse de refroidissement de la fonte dans cette rigole, bien que plus élevée que pour une rigole massive, est toujours assez faible pour que la fonte demeure dans son état liquide, même si l'intervalle entre 2 coulées successives est de l'ordre de 5 à 8 heures. Sous l'effet des températures, la tôle de support et le revêtement réfractaire subissent des dilatations différentielles, ce qui ne manque pas de provoquer des contraintes et des fissures dans le revêtement réfractaire, surtout lorsque le régime thermique auquel est soumis la rigole est variable p.ex. en cas de vidange occasionnel de la rigole lors d'un arrêt du haut fourneau. Ces fissures permettent à la fonte de s'infiltrer dans le revêtement réfractaire et il en résulte des percées de la rigole.

La présente invention a comme but de proposer une rigole qui ne présente pas les défauts précédemment décrits et qui est susceptible d'être implantée directement dans les structures en béton armé du plancher de coulée.

Ce but est atteint par la rigole selon l'invention dont le matériau réfractaire est entouré au moins en partie par une couche pratiquement isotherme dans laquelle règne une température inférieure à 100°C.

Des réalisations préférentielles de la rigole sont décrites dans les sous-revendications.

Les avantages de la rigole sont dûs à la présence d'une couche réfractaire maintenue à basse température et pratiquement isotherme, qui évite un flux calorifique important de la rigole vers le

plancher de coulée et qui par sa grande capacité de distribution et d'évacuation des calories permet de geler toutes les infiltrations de métal liquide dans le revêtement réfractaire permanent de la rigole. La distribution des températures dans le revêtement réfractaire pouvant être calculée, on peut prévoir sans danger des joints de dilatation bien déterminés, ce qui diminue les contraintes mécaniques, dues à la dilatation thermique des réfractaires, subies par l'ensemble et transmises au plancher de coulée. En outre en utilisant dans la couche permanente des réfractaires ayant des conductibilités thermiques différentes, on peut soit isoler thermiquement différentes zones de la rigole pour limiter les déperditions calorifiques de la fonte, soit au contraire refroidir plus intensément des zones fortement sollicitées. La vitesse de refroidissement globale est toujours assez faible, pour que la fonte demeure liquide même si l'intervalle entre deux coulées successives est de 5 à 8 heures.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du dessin, où une forme d'exécution possible est représentée de manière non-limitative en fig.1. Le dessin montre une coupe partielle à travers une rigole conforme à l'invention.

Un bain de fonte 1, portant une couche de laitier 2, se trouve en contact avec une couche d'usure 3, dont la section est en forme de U. Cette couche d'usure 3, constituée par un matériau non façonné, est réalisée sur un revêtement permanent 4, qui dans le cas présent consiste en deux couches de briques superposées. La couche externe de briques s'appuie contre des blocs en graphite 7 et des éléments de refroidissements 10. Ces éléments 10 sont constitués par des conduits longitudinaux étanches 5, dans lesquels circule de l'eau, pris en sandwich entre des briques plates en graphite 6 et 8. Les briques 8 sont en contact avec le revêtement permanent 4. L'espace 9 entre les conduits 5, les briques 6 et 8 ainsi que les blocs en graphite 7, est rempli par un matériau non-façonné, de préférence bon conducteur de la chaleur, assurant un bon contact thermique avec les tubes de refroidissement. Le matériau non façonné permet également une dilatation des conduits provoquée par des petites variations de température. La rigole est logée dans une dalle en béton armé 12. Une

couche égalisatrice 11 élimine les rugosités du béton.

Les blocs en graphite supérieurs et les briques avoisinantes du revêtement permanent sont protégés par des segments de tôle 14. Sur
5 cette tôle ainsi que sur la couche d'usure 3 se trouve une couche en béton 17, qui protège la tôle lors de débordements accidentels de la rigole. Des barres 16 fixent la tôle 15, solidaire de la tôle 14, aux armatures du béton. Entre la tôle horizontale 14 et les blocs en graphite, ainsi que les briques du revêtement permanent, se trouve
10 un joint de dilatation 13.

Les blocs en graphite 6,7,8 excellents conducteurs de la chaleur créent une zone de température uniforme autour du revêtement permanent 4. Cette température est contrôlée par l'intermédiaire du
15 débit et de la température de l'eau de refroidissement dans les conduits 5. L'ensemble est réglé de sorte à faire régner à l'interface béton armé - couche de refroidissement une température inférieure à 100° C et de préférence autour de 50°C.

20 Le revêtement permanent 4 réalisé en briques capables de résister à l'action directe de la fonte constitue un barrage thermique qui évite que le système de refroidissement ne soutire trop de chaleur à la fonte liquide. Le matériau constituant les briques resp. le nombre de couches de briques qu'il faut superposer, est choisi conformément au degré d'isolation thermique désiré. Un refroidissement
25 préférentiel de certaines zones fortement sollicitées peut être réalisé par un choix judicieux de la qualité des briques du revêtement réfractaire de la couche permanente.

30 -A l'interface de la couche d'usure et du revêtement permanent, suivant l'endroit considéré et suivant le degré d'usure du profil réfractaire des températures comprises entre 400 et 1100° C.

En cas d'une infiltration de fonte liquide dans d'éventuelles fissures dans la couche d'usure 3 et dans le revêtement permanent 4, le
35 métal se solidifiera immédiatement au contact des blocs en graphite 7 et 8, maintenus à basse température et n'aura aucun effet néfaste.

Pour augmenter la sécurité du fonctionnement de la rigole, on peut prévoir un autre fluide de refroidissement, comme p.ex de l'huile. On peut remplacer le graphite en tout ou en partie par un autre matériau (produit à base de carbure de silicium, de carbone amorphe, 5 de graphite etc.), dont les propriétés de conductibilité thermique sont élevées. L'utilisation d'un matériau non-façonné adéquat pour réaliser l'ensemble ou une partie de la zone de basse température permet de noyer les conduits de refroidissement dans celui-ci. On peut envisager également de loger les conduits dans une couche de 10 matériau non-façonné, de faible épaisseur, entourant la couche à haute conductibilité thermique. Pour assurer une température uniforme ainsi qu'une évacuation rapide de la chaleur, la couche à haute conductibilité thermique a de préférence une épaisseur supérieure à 5 cm.

15

L'espacement, la forme et la disposition des conduits doit être choisi en fonction de la conductibilité thermique et de l'épaisseur de la couche constituant la zone de basse température ainsi que du profil de température désiré dans le revêtement réfractaire.

20

Les conduits peuvent être alimentés en parallèle ou en série. Pour optimiser la tenue de la rigole on peut suivre la température du fluide de refroidissement et varier le débit en fonction de la température.

25

Revendications

1. Rigole de coulée pour métaux liquides, destinée à recevoir des métaux liquides d'un fourneau, comportant notamment une couche réfractaire d'usure (3) qui est en contact avec le métal liquide et qui est entourée par un revêtement réfractaire permanent (4), caractérisée en ce que le matériau réfractaire est entouré au moins en partie par une couche pratiquement isotherme dans laquelle règne une température inférieure à 100°C.
2. Rigole selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau réfractaire est entouré au moins en partie ou constitué en partie par une couche qui présente un coefficient de conductibilité thermique élevé et qui est en contact thermique avec des éléments dans lesquels circule un fluide de refroidissement.
3. Rigole selon la revendication 2, caractérisée en ce que la couche qui présente un coefficient de conductibilité thermique élevé est en contact thermique avec des tubes véhiculant un fluide de refroidissement.
4. Rigole selon les revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que ladite couche présente un coefficient de conductibilité thermique supérieur à 3 kcal/m.°C.heure.
5. Rigole selon les revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que ladite couche présente un coefficient de conductibilité thermique supérieur à 15 kcal/m.°C.heure.
6. Rigole selon les revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que ladite couche est exécutée essentiellement en un produit à base de carbure de silicium, de carbone amorphe, de semi-graphite ou de graphite.
7. Rigole selon les revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que ladite couche est exécutée essentiellement en graphite.

8. Rigole selon la revendication 2, caractérisée en ce que les éléments dans lesquels circule un fluide de refroidissement sont intégrés dans la couche qui présente un coefficient de conductibilité thermique élevé.
- 5
9. Rigole selon la revendication 2, caractérisée en ce que les éléments dans lesquels circule un fluide de refroidissement sont intégrés dans une couche à conductibilité thermique moindre qui elle est en contact thermique avec la couche qui présente un coefficient de conductibilité thermique élevé.
10. Rigole selon la revendication 2, caractérisée en ce que la couche, qui présente un coefficient de conductibilité thermique élevé a une épaisseur variable, conforme au profil de température désiré dans le matériau réfractaire.
- 15
11. Rigole selon les revendications 2 ou 10, caractérisée en ce que la disposition et la forme des éléments dans lesquels circule le fluide de refroidissement est conforme au profil de température désiré dans le matériau réfractaire.
- 20
12. Rigole selon une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle est logée dans la structure en béton armé du plancher de coulée et se trouve en contact direct avec lui, sans nécessiter la présence d'un support constitué par une construction en tôle.
- 25

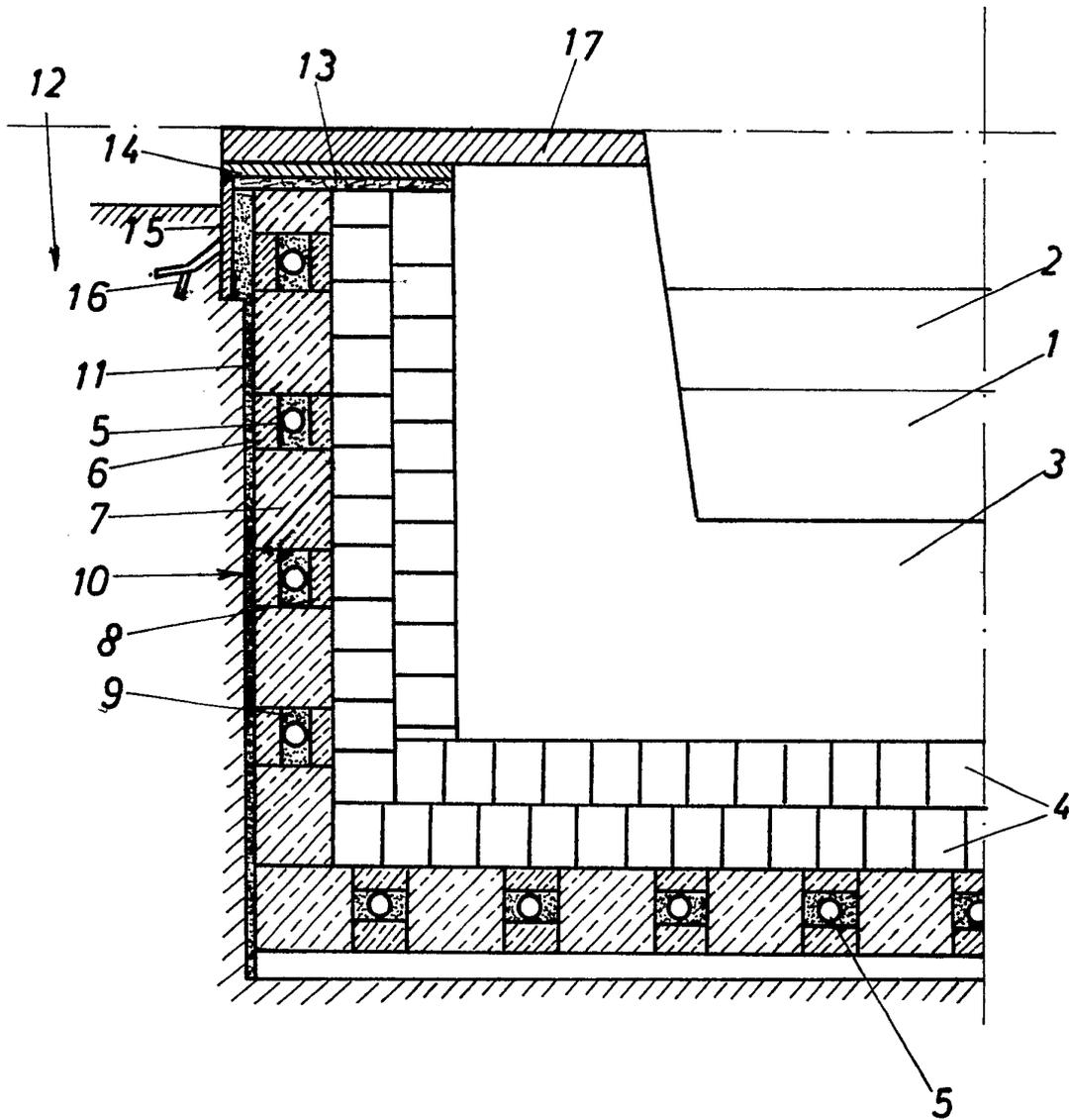


FIG. 1