

(19) REPUBLIQUE FRANCAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE
 PARIS

(11) Numéro de publication
 européen 0729393

(12) TRADUCTION DU BREVET EUROPEEN B

(21) Numéro de dépôt de la demande
 de brevet européen: 94931389.4

(51) Int Cl: B22D 41/08

(22) date de dépôt de la demande
 de brevet européen: 17/10/94

(54) Titre: PANIER DE COULEE ET AMORTISSEUR D'IMPACT ELIMINANT
 LES TURBULENCES

(30) Priorités: 16/11/93 US 153662

(73) Titulaire:

CCPI INC.

(45) Délivrance publiée au Bulletin européen
 des brevets:

n° 99/31 du 04/08/99

Remise de la traduction publiée au Bulletin
 officiel de la propriété industrielle:

n° 35 du 03/09/99

Remise de la traduction révisée au BOPI: n° du

OPPOSITION : maintien du brevet modifié publié au Bulletin
 européen des brevets: n° du

OPPOSITION : remise de la traduction publiée au BOPI: n° du

OPPOSITION : remise de la traduction révisée publiée
 au BOPI: n° du

BREVET EUROPEEN n°0729393
Publication de la délivrance : Bulletin n°99/31 du 4 août 1999
Demande de brevet Européen n°94931389.4

**PANIER DE COULEE ET AMORTISSEUR D'IMPACT ELIMINANT LES
TURBULENCES**

Historique de l'invention

5 La présente invention concerne généralement des paniers de coulée et, plus particulièrement, des amortisseurs d'impact de panier de coulée conçus pour éliminer l'écoulement turbulent de métal en fusion dans le panier de coulée.

Les paniers de coulée sont utilisés pour contenir une quantité ou un bain de métal en fusion, tel du fer ou de l'acier en fusion, délivré par une poche de coulée à travers un déversoir de poche. Un panier de coulée est placé entre la
10 poche et l'appareil de moulage ou moule qui reçoit le métal en fusion et forme de celui-ci différents produits moulés. La poche est placée plusieurs pieds au-dessus du panier de coulée et un déversoir de poche, ayant la forme d'un long tube, mène de la poche dans le panier de coulée. Le déversoir de poche délivre
15 au panier de coulée le métal en fusion en un jet étroit et compact. Ce jet d'alimentation de métal en fusion peut, par exemple, avoir une énergie cinétique comprise entre 2 et 10 watts/tonne.

Des amortisseurs de coulée placés à l'intérieur des paniers de coulée ont été largement utilisés pour éviter l'endommagement des revêtements d'usure et
20 de sécurité d'un panier de coulée par la force du jet de métal en fusion entrant. L'énergie cinétique du jet de métal en fusion entrant crée aussi des turbulences qui peuvent se répandre partout dans le panier de coulée si le jet de métal en fusion n'est pas correctement contrôlé. Bien des fois, ces turbulences ont un

effet défavorable sur la qualité des produits moulés formés à partir du métal issu du panier de coulée. Plus spécifiquement, l'écoulement turbulent et l'écoulement à vitesse rapide dans le panier de coulée peuvent, par exemple, avoir les effets nuisibles suivants :

5 1. Une turbulence excessive peut perturber la surface de l'acier et favoriser l'émulsionnement des scories lors des changements de poche ou pendant le fonctionnement du panier de coulée avec un niveau relativement bas de métal en fusion.

10 2. Des vitesses élevées produites par un écoulement turbulent dans la zone de coulée peuvent provoquer l'érosion du revêtement d'usure du panier de coulée qui est typiquement constitué d'un matériau réfractaire ayant une densité nettement plus faible que les amortisseurs d'impact.

15 3. Un écoulement très turbulent dans le panier de coulée peut gêner la séparation des inclusions, en particulier des inclusions de taille inférieure à 50 microns en raison de la nature fluctuante de tels écoulements turbulents.

 4. Des écoulements à vitesse rapide peuvent également augmenter la possibilité de diriger les scories dans un moule par tourbillonnement accru du métal en fusion dans le panier de coulée qui aspire les scories vers le bas en direction de la sortie.

20 5. Un écoulement turbulent dans le panier de coulée peut résulter en une perturbation de l'interface scories/métal à proximité du sommet du bain de métal et favoriser ainsi l'entraînement de scories ainsi que la possibilité d'ouvrir un "oeil" ou espace dans la couche de scories qui peut être une source de réoxydation du métal en fusion.

25 6. De hauts niveaux de turbulence dans le panier de coulée peuvent être transportés dans le jet de coulée entre le panier de coulée et le moule. Ceci peut provoquer la déformation et l'évasement du jet de coulée ce qui mène par conséquent à des difficultés de moulage.

30 7. Un écoulement à vitesse rapide dans le panier de coulée a été aussi attribué à une condition connue sous le nom de "court-circuit". Un court-circuit se rapporte au court trajet qu'un jet de métal en fusion peut prendre de la poche à l'amortisseur d'impact jusqu'à la sortie la plus proche dans le panier de coulée.

Cette condition est indésirable car elle réduit la période de temps nécessaire aux inclusions pour se dissiper à l'intérieur du bain. Au contraire, l'écoulement à vitesse rapide entraîne des inclusions relativement grandes dans le moule où elles diminuent la qualité des produits moulés.

5 Un amortisseur d'impact plat typique provoque l'impact d'un jet de coulée entrant sur le sommet de l'amortisseur et son déplacement rapide vers les parois latérales et/ou d'extrémité du panier de coulée. Lorsque le jet atteint les parois latérales et/ou d'extrémité, il rebondit vers le haut jusqu'à la surface du panier de coulée où il change de direction vers le centre du panier de coulée ou, en
10 d'autres termes, vers le jet de coulée entrant. Ceci crée des écoulements circulaires indésirables dirigés vers l'intérieur dans le panier de coulée. Les écoulements opposés sur chaque côté ou extrémité du panier de coulée se déplacent vers le centre du panier de coulée et emportent avec eux des scories ou autres impuretés qui ont flotté sur la surface du bain dans le panier de coulée.
15 En résultat, ces impuretés sont entraînées vers le jet de coulée entrant et sont alors forcées vers le bas dans le bain et vers la sortie ou les sorties du panier de coulée. Ceci tend à faire sortir davantage de ces impuretés du panier de coulée dans les moules diminuant ainsi la qualité des produits fabriqués dans les moules.

20 Bien que de nombreux autres types d'amortisseurs de paniers de coulée aient été proposés et utilisés dans le passé, aucun de ceux-ci ne répond complètement à l'ensemble des problèmes cités ci-dessus. Des exemples d'amortisseurs de paniers de coulée antérieurs sont décrits dans les brevets américains n° 5.131.635 et 5.133.535, tous deux délivrés à Soofi, et le brevet
25 américain n° 5.169.591 à Schmidt et al. Les amortisseurs de paniers de coulée décrits dans les brevets ci-dessus de Soofi et Schmidt et al., sont néanmoins des solutions inappropriées aux problèmes susmentionnés au moins en raison du fait qu'ils dirigent chacun le jet de coulée entrant trop directement vers le tube ou les tubes d'écoulement du panier de coulée. Ainsi, ces amortisseurs ne ralentissent
30 pas suffisamment le jet de coulée entrant pour répondre totalement aux problèmes associés à des écoulements à vitesse rapide tels que mentionnés ci-dessus. À cet égard, comme chacun de ces brevets décrit des amortisseurs

d'impact qui dirigent le jet entrant dans une ou deux directions latérales vers le tube ou les tubes d'écoulement du panier de coulée, la vitesse du jet de coulée n'est pas suffisamment réduite pour éviter un grand nombre des problèmes susmentionnés. En outre, le fait de diriger le jet de coulée vers le tube ou les tubes d'écoulement du panier de coulée, comme décrit par ces brevets, conduit aux problèmes de déformation, d'évasement et de court-circuit.

Le brevet américain n° 5169591 de Schmidt et al discuté ci-dessus, comme mentionné ici, décrit un amortisseur qui a au moins une extrémité ouverte. L'extrémité ou les extrémités ouvertes réorientent le jet de coulée entrant latéralement sous la surface du liquide dans le panier de coulée vers une sortie située à une certaine distance au fond du panier de coulée. L'extrémité ou les extrémités ouvertes signifient que le jet de coulée n'est pas réorienté dans une direction ascendante, le brevet mentionnant que ceci pourrait conduire à une turbulence accrue en surface.

Selon l'invention, un amortisseur d'impact de panier de coulée est formé à partir d'une composition réfractaire capable de résister à un contact continu avec du métal en fusion, l'amortisseur comprenant une base ayant une surface d'impact et une paroi latérale externe s'étendant vers le haut de celle-ci et renfermant au moins une partie d'un espace intérieur ayant une ouverture supérieure pour recevoir un jet de métal en fusion, la paroi externe comprenant une surface interne annulaire ayant au moins une première partie s'étendant vers l'intérieur et vers le haut vers l'ouverture, caractérisé en ce que la paroi latérale externe est continue et renferme complètement l'espace intérieur.

La présente invention propose un amortisseur d'impact de panier de coulée empêchant les turbulences constitué d'une surface d'impact inférieure et comprenant une paroi latérale annulaire continue s'étendant vers le haut de celle-ci et renfermant complètement un espace intérieur ou une cavité ayant une ouverture supérieure dans laquelle le métal en fusion est dirigé d'un déversoir de poche. La paroi latérale annulaire continue de l'amortisseur comprend une surface interne annulaire ayant au moins une partie s'étendant vers le haut par rapport à la surface d'impact inférieure et vers l'intérieur vers l'ouverture de l'amortisseur. La paroi latérale annulaire continue renferme totalement l'espace

intérieur de l'amortisseur afin que le jet de métal entrant soit à nouveau dirigé en arrière dans lui-même et qu'une configuration d'écoulement soit créée qui dirige le jet de métal inversé à l'écart du déversoir de coulée.

5 La présente invention fournit aussi un panier de coulée comme décrit dans la revendication 9 et un procédé pour éviter les turbulences et l'écoulement à vitesse rapide du métal en fusion dans un panier de coulée comme décrit dans la revendication 10.

Dans la première réalisation, l'amortisseur est de forme circulaire comme observé du dessus comme l'est la surface interne de la paroi latérale annulaire.
10 La surface interne de la paroi latérale est incurvée de manière concave tout d'abord vers l'extérieur et vers le haut de la surface d'impact inférieure et puis vers l'intérieur et vers le haut jusqu'à une surface placée verticalement qui définit l'ouverture de l'amortisseur. La surface interne de la paroi latérale s'incurve de préférence continuellement de la surface d'impact inférieure jusqu'à la paroi
15 verticale définissant l'ouverture de l'amortisseur.

Dans une deuxième réalisation, l'amortisseur d'impact est construit avec une forme rectangulaire tout en conservant encore la caractéristique d'avoir un espace interne complètement fermé défini par une paroi latérale annulaire continue. Dans ce but, le terme "annulaire" tel qu'utilisé dans l'ensemble de la
20 spécification et des revendications n'est pas censé signifier une forme particulière quelconque mais est destiné à indiquer une structure limite continue entièrement fermée. Dans la deuxième réalisation, la surface interne de la paroi latérale comprend au moins une partie qui s'étend vers le haut et vers l'intérieur en direction d'une ouverture centrale au sommet de l'amortisseur d'impact. La
25 même configuration d'écoulement souhaitable est créée dans un panier de coulée utilisant un amortisseur construit selon la première ou la deuxième réalisation de l'invention.

Les amortisseurs de paniers de coulée non seulement résistent à l'impact de la contrainte de coulée entrante mais amortissent aussi les turbulences
30 associées normalement créées par le jet. Dans ce but, et en résolvant les problèmes précédemment mentionnés dans la technique antérieure, un amortisseur construit comme décrit ci-dessus réoriente le jet de coulée en arrière

dans lui-même provoquant le ralentissement réciproque des écoulements à contre-courant réduisant ainsi les turbulences et empêchant un écoulement à grande vitesse dans le panier de coulée. La cavité complètement fermée de l'amortisseur modifie le trajet du courant entrant d'une direction verticale vers le bas en une direction verticale vers le haut. La configuration d'écoulement créée par l'amortisseur forme un trajet de métal en fusion qui se déplace lentement vers le haut vers la surface du bain de métal et puis radialement vers l'extérieur dans toutes les directions vers les parois du panier de coulée. C'est non seulement une condition d'écoulement favorable pour la flottaison d'impuretés, mais aussi une contribution à l'homogénéité de la température dans le panier de coulée. Le plus important, c'est qu'il minimise les effets nuisibles des turbulences excessives et des vitesses d'écoulement à vitesse rapide dans le panier de coulée.

Les amortisseurs éliminant les turbulences fournissent une configuration d'écoulement nettement plus avantageuse que les amortisseurs antérieurs susmentionnés qui dirigent le jet de coulée entrant vers un ou plusieurs côtés ou extrémités du panier de coulée immédiatement à l'impact. À cet égard, le jet de coulée entrant est inversé par l'amortisseur et se déplace verticalement vers le haut et puis radialement vers l'extérieur à proximité du sommet du bain. Ceci repousse les scories ou autres impuretés du jet de coulée entrant. Pour cette raison et parce que l'écoulement résultant est beaucoup plus lent que l'écoulement créé avec les amortisseurs d'impact antérieurs, moins de scories ou autres impuretés et inclusions sont entraînées dans le bain. L'amortisseur est particulièrement avantageux pendant le démarrage, lors du changement des nuances d'acier dans le panier de coulée, ou lors du coulage à de faibles niveaux du panier de coulée.

On se rendra ainsi compte que de nombreux avantages sont présentés par l'amortisseur d'impact de panier de coulée de la présente invention. Ces avantages comprennent ce qui suit :

1. Le jet de coulée entrant est maîtrisé et amorti afin d'obtenir un écoulement plus lent de métal en fusion dans le panier de coulée pour permettre aux inclusions de flotter efficacement à la surface du bain de métal en fusion.

2. Les configurations d'écoulement résultantes repoussent les scories ou autres impuretés du jet de coulée entrant empêchant ainsi l'entraînement de ces matériaux indésirables dans le bain.

3. L'écoulement de métal en fusion dirigé en surface est stimulé et par conséquent les inclusions ou impuretés ne doivent s'élever que d'une courte distance avant d'entrer en contact avec la couche de scories et y être absorbées.

4. L'érosion du revêtement d'usure sur les parois latérales et d'extrémité du panier de coulée est réduite étant donné que le jet entrant ne frappe pas directement ces parois.

5. Le temps pendant lequel le métal en fusion reste dans le panier de coulée est augmenté car le trajet jusqu'à la sortie ou les sorties du panier de coulée est plus long et plus sinueux que celui avec les amortisseurs d'impact antérieurs.

6. Comme les écoulements à grande vitesse dans le panier de coulée sont minimisés, la possibilité de tourbillonnement, qui provoque l'enlèvement de scories et d'inclusions de la surface du panier de coulée jusque dans le moule, sera réduite.

7. Une surface de métal beaucoup plus calme est obtenue avec un mouvement moindre de la couche de scories pendant l'opération d'équilibre thermique.

8. La configuration d'écoulement unique créée par l'amortisseur favorise l'homogénéité thermique dans le bain en créant une circulation complète et lente du métal en fusion partout dans le panier de coulée.

9. L'éclaboussement lors du démarrage est réduit de manière significative.

10. Le temps de séjour du métal dans le bain est accru ou, en d'autres termes, le temps nécessaire pour que le métal entrant sorte du bain dans le moule ou les moules est augmenté. Les impuretés qui remontent naturellement lentement au sommet du bain, si un temps suffisant est accordé, risquent moins d'être incluses dans le jet sortant étant donné que le temps de séjour est augmenté.

Les autres avantages de la présente invention seront plus facilement compris par ceux ayant des connaissances normales à la lecture de la description détaillée de la réalisation préférée qui suit en référence aux dessins annexés.

5 Description succincte des dessins

La figure 1 est une vue de profil en coupe transversale d'un panier de coulée comprenant l'amortisseur d'impact éliminant les turbulences de la présente invention placé sur la surface inférieure de celui-ci:

la figure 2 est une vue en coupe transversale agrandie de l'amortisseur
10 d'impact de la figure 1;

la figure 3 est une vue de dessus agrandie de l'amortisseur d'impact de la présente invention;

la figure 4 est une vue de dessus du panier de coulée de la figure 1 montrant la configuration d'écoulement radial vers l'extérieur créée à proximité du
15 sommet du bain de métal en fusion dans le panier de coulée par l'amortisseur d'impact de la présente invention;

la figure 5 est une vue de dessus d'une réalisation alternative de l'amortisseur d'impact du panier de coulée de l'invention; et

la figure 6 est une vue de profil en coupe transversale de l'amortisseur
20 d'impact du panier de coulée de la figure 5 faite suivant la ligne 6-6.

Description détaillée des réalisations préférées

En référence tout d'abord à la figure 1, un panier de coulée conventionnel
10 est représenté et comprend un revêtement intérieur 12 et une paire de blocs de creuset ou sorties 14 pour permettre au métal en fusion d'un bain 16 contenu
25 dans le panier de coulée 10 de sortir en continu du panier de coulée 10 et d'entrer dans les moules (non représentés) qui forment des pièces de métal coulées. Comme c'est aussi conventionnel, un déversoir de poche 18 est placé au-dessus du panier de coulée 10 et dirige en permanence un jet de métal en fusion dans le panier de coulée 10. Un amortisseur d'impact 20 de panier de
30 coulée construit selon la présente invention est placé au centre sur le plancher du panier de coulée 10.

Comme le montre le mieux les figures 2 et 3, l'amortisseur d'impact 20 de panier de coulée est de préférence de forme circulaire et comprend une base 22 ayant une surface d'impact plane 24. L'amortisseur 20 comprend en outre une paroi latérale externe de préférence circulaire 26 ayant une surface de paroi interne continue de préférence circulaire 28. La surface de paroi interne annulaire a une forme concave comme montré sur la figure 2 et s'étend vers le haut à partir de la surface d'impact plane 24 pour enfermer complètement un espace ou cavité intérieur incurvé 29. Une partie annulaire 28a de la surface de paroi latérale interne 28 s'incurve de manière concave vers l'extérieur et vers le haut à partir de la surface d'impact 24 et rejoint une autre partie annulaire 28b qui s'incurve de manière concave vers l'intérieur et vers le haut jusqu'à une surface de paroi interne verticale 30. La forme concave de la surface de paroi latérale interne 28 aide à réduire l'érosion de l'amortisseur 20. Cependant, plutôt que de former une courbe continue comme montré sur la figure 2, les parties de surface 28a et 28b peuvent être alternativement séparées par une partie de surface plane. Ainsi, une ou les deux parties de surface annulaires 28a et 28b peuvent être également planes et angulaires respectivement vers l'extérieur et vers l'intérieur au lieu d'être incurvées. Un fonctionnement satisfaisant de l'amortisseur 20 peut être également obtenu même lorsque la partie 28a est supprimée, c'est-à-dire de telle sorte que la partie 28b s'étende vers le haut et vers le bas à partir de la surface 24. Chacune de ces conceptions alternatives comprend encore un partie de surface interne de paroi latérale annulaire s'étendant vers l'intérieur et vers le haut vers l'ouverture 30 pour créer la configuration d'écoulement désirée ici. La surface verticale 30 définit une ouverture circulaire dans l'amortisseur d'impact 20 pour recevoir le jet de métal en fusion du déversoir de poche 18 et pour permettre au métal de sortir de la cavité 29 dans une direction ascendante. L'amortisseur d'impact de poche de coulée 20 comprend en outre une surface supérieure périphérique plane 32 qui entoure l'ouverture créée par la surface circulaire orientée verticalement 30.

L'effet de l'utilisation de l'amortisseur de poche de coulée 20 de la présente invention est schématiquement représenté sur les figures 1 et 4. Comme montré sur la figure 1, un jet vertical descendant de métal en fusion représenté par les

flèches 34 est dirigé hors du déversoir de poche 18 et sur un emplacement central de la surface d'impact 24 de la base 22. Le jet de métal en fusion se disperse radialement vers l'extérieur à l'intérieur de la cavité 29 à partir du centre de la surface d'impact 24 comme montré par les flèches 35 et suit la surface de paroi latérale interne continue 28 dans une direction ascendante. Le jet sort de l'amortisseur 20 et se déplace généralement verticalement vers le haut comme montré par les flèches 36. Le mouvement vertical ascendant du jet provoqué par l'amortisseur de panier de coulée 20 ralentit de manière significative le jet de métal en fusion étant donné que les deux jets verticaux opposés 34, 36 ont un effet d'annulation mutuelle partiel.

Le jet ascendant ralenti 36 de métal en fusion continue vers la surface supérieure du bain 16 contenu dans le panier de coulée 10 et se disperse généralement radialement vers l'extérieur, comme montré par les flèches 38 sur les figures 1 et 4, à proximité de la surface supérieure du bain 16. Les jets dirigés radialement vers l'extérieur 38, comme le montre le mieux la figure 4, font éloigner les scories et autres impuretés à la surface supérieure du bain 16 vers l'extérieur du déversoir de coulée 18 et du jet entrant 34 de telle sorte que les scories et autres impuretés soient nettement moins susceptibles d'être dirigées vers le bas dans le bain 16 par le jet entrant 34 où elles peuvent être entraînées dans celui-ci et être éventuellement dirigées hors du panier de coulée 10 par les blocs de creuset de sortie 14 contaminant ainsi les pièces coulées finales.

Les figures 5 et 6 représentent une deuxième réalisation de la présente invention et spécifiquement montrent une forme alternative d'une construction à paroi latérale annulaire continue qui crée un jet de métal complètement inversé à partir de l'amortisseur. Plus spécifiquement, un amortisseur d'impact de panier de coulée 40 est représenté et comprend une base 42 ayant une surface d'impact plane 44. L'amortisseur 40 est représenté et comprend une base 42 ayant une surface d'impact plane 44. L'amortisseur 40 comprend en outre une paroi latérale externe annulaire continue 45, et dans ce cas rectangulaire, ayant une surface de paroi interne annulaire rectangulaire 48 s'étendant vers le haut et vers l'intérieur à partir de la surface d'impact plane 44 et renfermant totalement un espace ou cavité interne 48.

Plus particulièrement, une partie annulaire orientée verticalement 48a de la surface de paroi latérale interne 48 s'étend vers le haut à partir de la surface d'impact 44 et rencontre une autre partie annulaire pliée intérieurement 48b qui s'étend vers l'intérieur et vers le haut jusqu'à une surface de paroi latérale verticale 50. La partie verticalement orientée 48a n'est absolument pas nécessaire pour un fonctionnement satisfaisant de l'amortisseur pour créer une configuration d'écoulement selon la présente invention. À savoir, la partie angulaire 48b peut à l'inverse s'étendre vers le haut et vers l'intérieur directement à partir de la surface 44. La surface verticale 50 définit une ouverture rectangulaire dans l'amortisseur d'impact 40 pour recevoir le jet de métal en fusion du déversoir de poche 18 et pour permettre au métal de sortir de la cavité 49 dans une direction ascendante. L'amortisseur d'impact de panier de coulée 40 comprend en outre une surface supérieure périphérique plane 52 qui entoure l'ouverture créée par la surface de paroi rectangulaire orientée verticalement 50. L'amortisseur d'impact 40 crée la même configuration générale d'écoulement à l'intérieur d'un panier de coulée que l'amortisseur 20 de la première réalisation et comme spécifiquement représenté par les flèches 35, 36 et 38 sur les figures 1 et 4.

On se rendra ainsi compte que les amortisseur d'impact de panier de coulée 20, 40 de la présente invention provoquent l'inversion complète du jet de coulée entrant dans une direction ascendante ralentissant par conséquent le jet de manière significative et empêchant des écoulements à vitesse rapide et des turbulences indésirables à l'intérieur du panier de coulée 10. En outre, des courants opposés dirigés radialement vers l'extérieur sont créés sur tous les côtés du déversoir de poche 18 ou du jet entrant qui écartent les scories et autres impuretés du jet entrant réduisant ainsi de manière significative la probabilité d'entraîner des impuretés à l'intérieur du bain 16.

La configuration d'écoulement résultant favorise en outre le jet de métal en fusion dirigé vers la surface ce qui nécessite donc une distance plus courte au moyen de laquelle les inclusions doivent s'élever avant de venir en contact avec la couche de scories et d'être absorbées dans celle-ci. La configuration d'écoulement résultante réduit aussi l'érosion du revêtement d'usure 12 sur les

parois latérales et d'extrémité du panier de coulée 10. Ceci est dû à ce que l'écoulement entrant 34 ainsi que la configuration d'écoulement qui résulte des amortisseurs d'impact de panier de coulée 20, 40 ne frappent pas directement les parois latérales ou d'extrémité du panier de coulée 10.

5 On se rendra compte aussi que la configuration d'écoulement qui résulte des amortisseurs de panier de coulée 20, 40 augmente le temps de séjour du métal en fusion à l'intérieur du panier de coulée 10 car le trajet jusqu'à la buse de sortie ou bloc de creuset 14 est plus long et plus sinueux que celui avec les amortisseurs d'impact antérieurs. Plus spécifiquement, au lieu de couler
10 directement sur le fond du panier de coulée 10 jusqu'aux buses de sortie 14, le jet de métal en fusion à l'intérieur du panier de coulée 10 est tout d'abord dirigé verticalement vers le haut vers la surface du bain 16 et puis circule lentement vers le bas vers les buses de sortie ou blocs de creuset 14. Les vitesses lentes créées par les amortisseurs de panier de coulée 20, 40 de la présente invention
15 minimisent en outre la possibilité de formation de tourbillons et de turbulences en surface dans le bain 16. Les courants radialement opposés dirigés vers l'extérieur créés par les amortisseurs d'impact de panier de coulée 20, 40 favorisent en outre l'homogénéité thermique à l'intérieur du bain 16 en créant un écoulement continu substantiellement à l'intérieur du bain complet 16. Les
20 amortisseurs d'impact 20 40 réduisent aussi de manière significative l'éclaboussement pendant le démarrage et favorisent grandement le volume d'écoulement accru du bouchon dans la poche 10 en l'absence d'autres dispositifs de contrôle d'écoulement tels des barrages, des siphons et des chicanes.

25 Les amortisseurs d'impact 20 et 40 sont fabriqués à partir de compositions réfractaires conventionnelles qui sont résistantes aux hautes températures de métaux en fusion tels que le fer et l'acier. Ces températures peuvent atteindre jusqu'à environ 1650 °C (3000°F). Comme on le sait dans la technique, des matériaux réfractaires appropriés peuvent comprendre du MgO, du Cr₂O₃, de
30 l'Al₂O₃, du ZrO₂, du CaO, et du SiO₂, et des mélanges de ces matériaux, cependant, d'autres compositions réfractaires peuvent être aussi utilisées aussi longtemps que la composition choisie peut supporter un contact permanent avec

des métaux en fusion tels que le fer et l'acier. Deux compositions préférées se décomposent comme suit :

	<u>Composition à 75 % d'Al₂O₃</u>	<u>Composition de MgO</u>
Al ₂ O ₃	75	3
MgO	> 1	89
SiO ₂	21	6
CaO	1	1
Fe ₂ O ₃	1	> 1
Quantités d'autres traces	2	1

On se rendra compte que d'autres modifications et remplacements peuvent être réalisés. Par exemple, bien que l'amortisseur d'impact de la présente invention soit de préférence de forme circulaire et bien qu'une forme alternative ait été aussi montrée et décrite, on se rendra compte que beaucoup de formes pour les parois latérales de l'amortisseur d'impact sont possibles et tombent dans le domaine de la présente invention. Toute forme géométrique qui renferme complètement ou définit une limite continue pour un espace intérieur de l'amortisseur et réoriente le jet de métal en fusion entrant dans lui-même et crée une configuration d'écoulement éloignée du déversoir de coulée se comportera de manière identique aux réalisations représentées.

AF/PEB/91280(41049)

94 931 389.4

REVENDICATIONS

- 5 1. Amortisseur d'impact de panier de coulée (20, 40) formé à partir d'une composition réfractaire capable de résister à un contact continu avec du métal en fusion, l'amortisseur (20, 40) comprenant une base (22, 42) ayant une surface d'impact (24, 44) et une paroi latérale extérieure (26, 46) s'étendant vers le haut de celle-ci et renfermant au moins une partie d'un espace intérieur
- 10 (29, 49) ayant une ouverture supérieure (30, 50) pour recevoir un jet de métal en fusion, la paroi extérieure (26, 46) comprenant une surface annulaire interne (28, 48) ayant au moins une première partie (28b, 48b) s'étendant vers l'intérieur et vers le haut vers l'ouverture (30, 50), caractérisé en ce que la paroi latérale extérieure (26, 46) est continue et renferme complètement l'espace
- 15 intérieur (29, 49).
2. Amortisseur selon la revendication 1 dans lequel la surface annulaire interne comprend en outre une deuxième partie (28a, 48a) s'étendant vers le haut à partir de la surface d'impact (24, 44) jusqu'à la première partie (28b,
- 20 48b).
3. Amortisseur selon la revendication 1 dans lequel la surface annulaire interne comprend en outre une deuxième partie (28a, 48a) s'étendant vers l'extérieur et vers le haut à partir de la surface d'impact (24, 44) vers la
- 25 première partie (28b, 48b).
4. Amortisseur selon la revendication 3 dans lequel au moins une des première et deuxième parties (28a, 28b) est une surface annulaire concave.
- 30 5. Amortisseur selon la revendication 4 dans lequel les première et deuxième parties (28a, 28b) forment une surface annulaire (28) concave en courbe continue.

6. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'espace interne (29) a une forme circulaire.

7. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel l'espace interne (49) a une forme rectangulaire.

8. Amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant en outre une surface annulaire orientée verticalement s'étendant vers le haut à partir de la première partie (28b, 48b) et définissant l'ouverture (30, 50).

9. Panier de coulée (10) pour contenir un volume de métal en fusion ayant un plancher et des parois latérales renfermant une région d'impact, un tube d'écoulement (14) et un amortisseur d'impact (20, 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes situé dans la région de l'impact.

10. Procédé pour éviter les turbulences et l'écoulement à vitesse rapide du métal en fusion dans un panier de coulée (10), le procédé comprenant la fourniture d'un amortisseur d'impact (20, 40) à l'intérieur du panier de coulée (10), l'amortisseur d'impact (20, 40) comprenant une base (22, 42) ayant une surface d'impact (24, 44) et une paroi latérale extérieure continue (26, 46) s'étendant vers le haut de celle-ci et renfermant au moins partiellement un espace intérieur (29, 49) ayant une ouverture supérieure (30, 50) pour recevoir un jet de métal en fusion, la paroi extérieure (29, 49) comprenant une surface annulaire interne (28, 48) ayant au moins une première partie (28b, 48b) s'étendant vers l'intérieur et vers le haut vers l'ouverture (30, 50) dirigeant un jet de métal en fusion entrant verticalement vers le bas dans le panier de coulée (10) et contre l'amortisseur d'impact (20, 40) pour créer un bain de métal en fusion dans le panier de coulée (10) inversant le courant dans une direction verticale vers le haut et vers l'intérieur et vers le jet entrant, et créant des écoulements de métal en fusion généralement radiaux dans le panier de coulée (10), caractérisé en ce que la paroi latérale extérieure (26, 46) est continue et

renferme complètement l'espace intérieur (29, 49), les écoulements radiaux créés étant des écoulements vers l'extérieur et sur tous les côtés du jet entrant de manière à ce que les écoulements soient chacun dirigés à l'écart du jet entrant vers la surface du bain de métal en fusion.

1/2

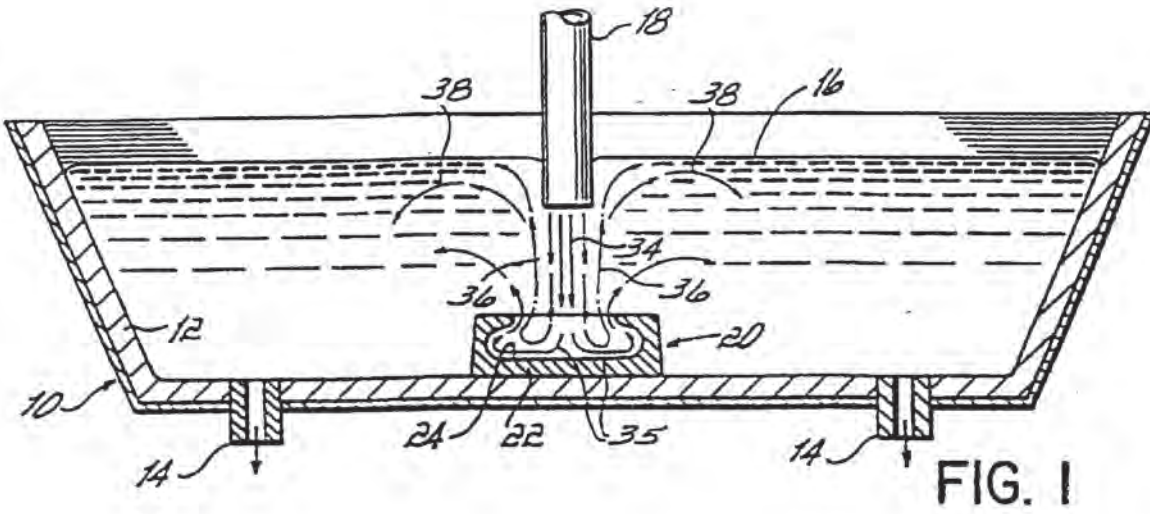


FIG. 1

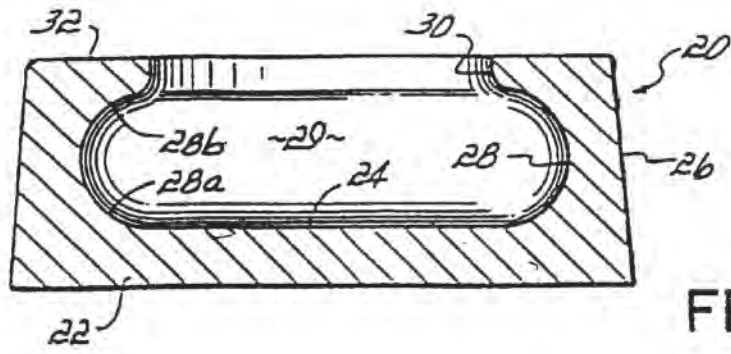


FIG. 2

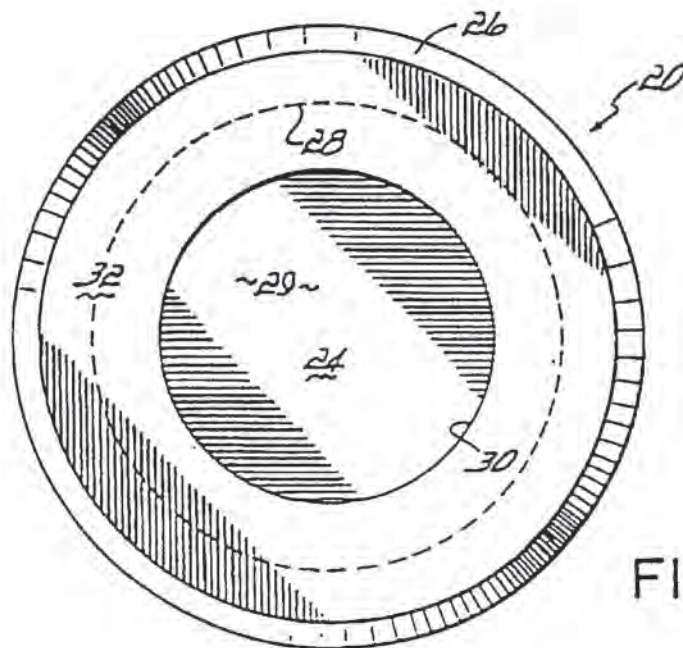


FIG. 3

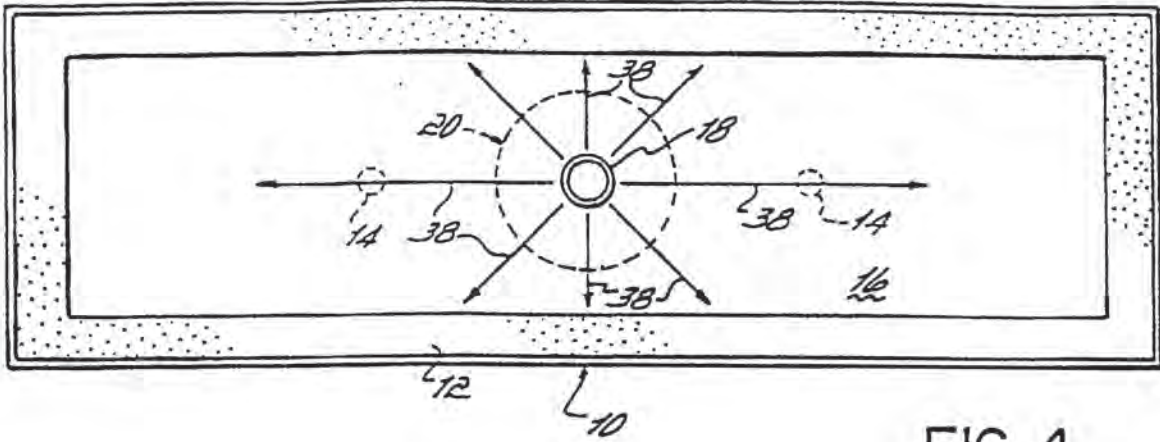


FIG. 4

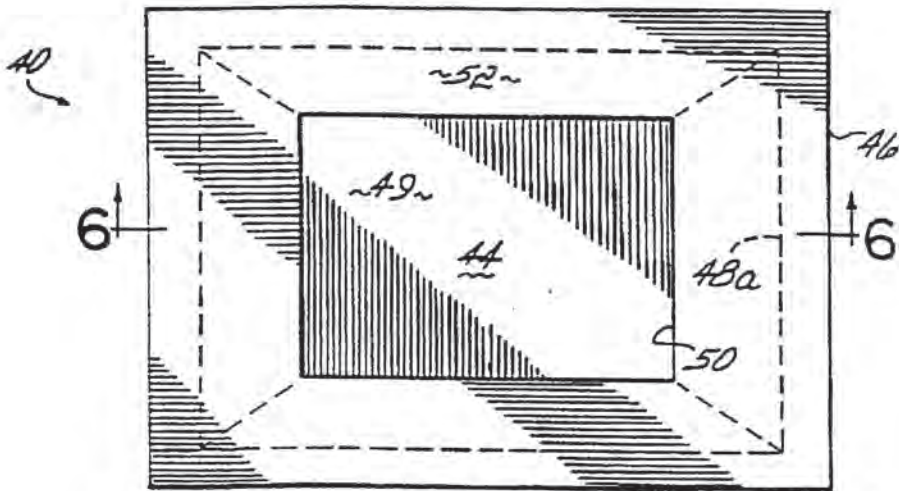


FIG. 5

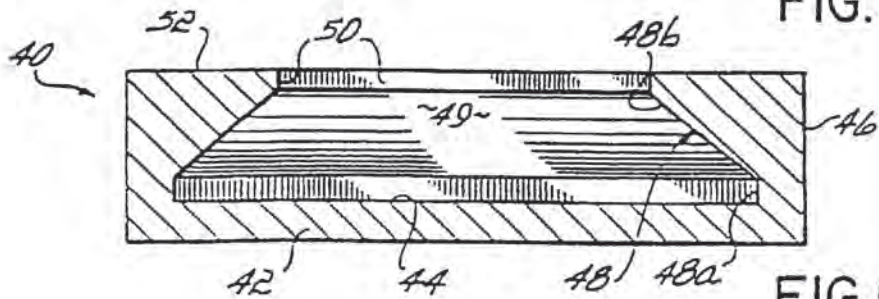


FIG. 6