



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.03.2010 Bulletin 2010/09

(51) Int Cl.:
B22D 15/00 (2006.01) **B22D 19/14** (2006.01)
B22C 7/02 (2006.01) **B22C 9/04** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09166186.8**

(22) Date de dépôt: **23.07.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

- **Dufloux, Mario**
08230 Sevigny la forêt (FR)
- **Jacques, Freddy**
08430 LAUNOIS SUR VENCE (FR)

(30) Priorité: **29.08.2008 FR 0855819**

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine**
Peugeot Citroën Automobiles SA
Propriété Industrielle (LG081)
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

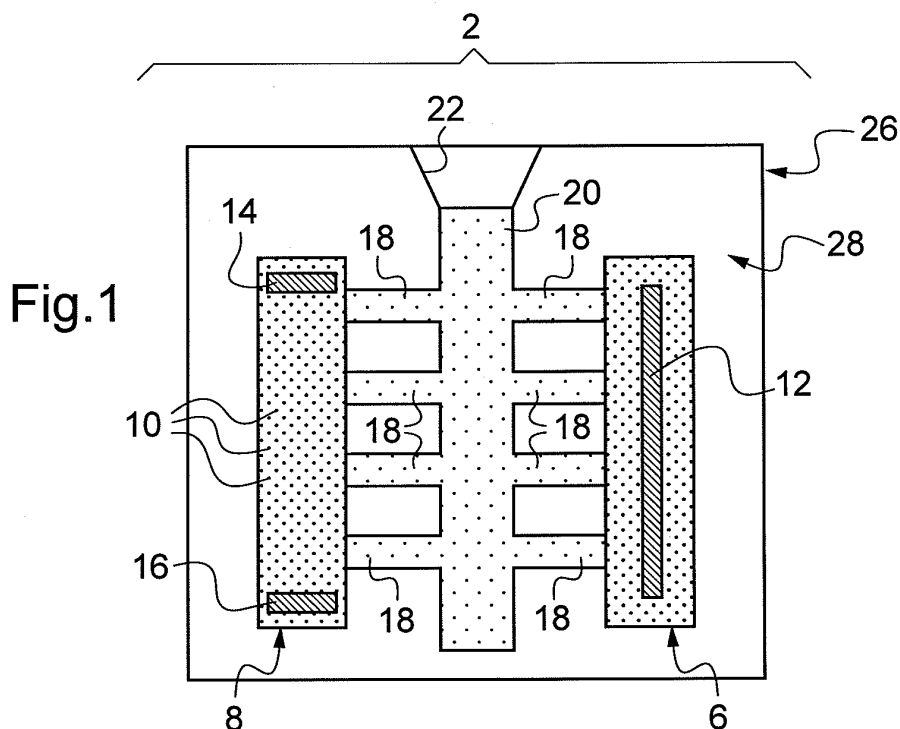
(71) Demandeur: **Peugeot Citroën Automobiles**
Société Anonyme
78140 Velizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeurs:
• **Fecourt, Marie**
08130 LA SABOTTERIE (FR)

(54) **Procede de moulage a modele perdu, modele perdu pour ce procede**

(57) L'invention a pour objet un procédé de moulage à modèle perdu comprenant la coulée (58) dans un moule d'un métal en fusion qui sublime ou liquéfie un modèle perdu de manière à ce que le volume occupé par ce modèle perdu soit progressivement remplacé par le mé-

tal en fusion, caractérisé en ce que ce procédé comprend la fixation (42, 46) à l'intérieur du modèle perdu d'au moins un élément incorporé à l'intérieur de la pièce moulée lors de la solidification du métal, cet élément permettant de modifier localement certaines des caractéristiques de la pièce moulée.



Description

[0001] L'invention concerne un procédé de moulage à modèle perdu, un modèle perdu permettant de favoriser certaines propriétés de la pièce moulée.

[0002] Dans l'industrie métallurgique, il est courant d'évoquer la « santé métallurgique » d'une pièce, caractérisant la plus ou moins grande présence de défauts ou plus généralement de différentes propriétés qui affectent les caractéristiques de la pièce, notamment ces caractéristiques mécaniques.

[0003] Pour les alliages d'aluminium, une des façons d'évaluer la santé métallurgique d'une pièce est d'examiner la taille des grains. On rappelle que lorsqu'on examine un métal au microscope, la surface du métal apparaît comme composée de polyèdres cristallins juxtaposés. Chacun de ces polyèdres est communément appelé « grain » du métal. Ces grains correspondent, à leur origine, c'est-à-dire chacun à un ou plusieurs noyaux ou germes d'où s'est opérée la cristallisation du métal lors de sa solidification. C'est grain sont également connu sous le terme de « cristallite ».

[0004] La mesure de la grosseur des grains s'effectue par l'analyse d'images au microscope optique ou à l'aide d'un microscope électronique à balayage. La plus grande largeur des grains est typiquement comprise entre 1 et 100 μm . La taille des grains et leur forme ont des conséquences sur les caractéristiques mécaniques du métal en phase solide. Par exemple, des gros grains c'est-à-dire des grains dont la taille est proche de 100 μm correspondent à des métaux fragiles et cassants. A l'inverse, des grains de petite taille, c'est-à-dire dont la plus grande largeur est inférieure à 50 μm et de préférence inférieure à 10 μm , correspondent à des métaux plus solides.

[0005] D'autres défauts, par exemple de type ségrégation, eutectique, retassures, peuvent se former.

[0006] Le déposant connaît des procédés de moulage à modèle perdu comprenant la coulée dans un moule d'un métal en fusion qui sublime ou liquéfie le modèle perdu de manière à ce que le volume occupé par ce modèle perdu soit progressivement remplacé par le métal en fusion.

[0007] De tels procédés connus ne permettent pas toujours d'avoir une solidification optimale de la pièce moulée. La pièce moulée subit le refroidissement lent du moule et une solidification non dirigée. Ainsi, cette pièce moulée présente souvent des défauts de structure interne qui limitent ses caractéristiques mécaniques et donc sa tenue fonctionnelle. Ici, par caractéristique mécanique on désigne notamment la solidité de la pièce moulée.

[0008] L'invention vise à remédier à cet inconvénient en proposant un procédé de moulage à modèle perdu grâce auquel il est possible d'éviter l'apparition de ces défauts de structure interne de la pièce moulée.

[0009] Elle a donc pour objet un procédé de moulage à modèle perdu comprenant la fixation à l'intérieur du modèle perdu d'au moins un élément qui est incorporé

à l'intérieur de la pièce moulée lors de la solidification du métal.

[0010] Plutôt que d'incorporer un élément directement dans le métal fondu, on le fixe donc dans le modèle perdu et il s'incorpore à la pièce non pas de façon homogène mais essentiellement en regard des zones du modèle dans lesquelles on a procédé à cette fixation. Autrement dit, on peut modifier la santé métallurgique d'une pièce moulée là où cela est souhaité, ce qui permet des pièces de meilleures qualités, des propriétés différentes pouvant être souhaitées selon les régions de la pièce moulée, ou à qualité égale d'un moindre coût, la localisation permettant de réduire la quantité totale d'additifs.

[0011] Dans une variante de l'invention, l'élément ajouté au moule perdu est tel qu'il favorise la formation de grains de petites tailles. La fixation de l'élément favorisant la formation des grains de petite taille dans le modèle perdu permet de placer ces éléments exactement où l'on veut dans le moule. En particulier, il est possible de placer cet élément à l'intérieur même de l'empreinte qui va être remplie par le métal en fusion. Il devient donc possible d'agir sur la taille des grains qui sont situés à l'intérieur de la pièce moulée et non plus seulement sur la taille des grains situés sur la périphérie extérieure de cette pièce. De plus, cet élément peut être positionné très précisément dans le modèle ce qui permet d'agir uniquement localement sur la taille des grains et non plus sur la taille des grains de l'ensemble de la pièce moulée. Par exemple, cela permet de rendre plus solides certaines zones d'une culasse d'un moteur sans avoir à rendre plus solide l'ensemble de cette culasse.

[0012] L'invention a également pour objet un modèle perdu apte à être mis en oeuvre dans le procédé de moulage ci-dessus. Ce modèle perdu comprend au moins un élément favorisant une propriété donnée lors de la solidification du métal, cet élément étant fixé à l'intérieur du modèle perdu de manière à ce que l'élément soit définitivement incorporé à l'intérieur de la pièce moulée obtenue à l'aide de ce modèle perdu.

[0013] Les modes de réalisation de ce modèle peuvent comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'élément est uniquement fixé dans une zone du modèle perdu correspondant à une zone de la pièce moulée dont les caractéristiques mécaniques doivent être améliorées ;
- l'élément fixé est un insert réalisé dans un matériau absorbant la chaleur et dont la température de fusion est strictement supérieure à la température du métal en fusion coulé dans le moule, la plus grande largeur de cet insert étant au moins supérieure à 0,5cm ;
- l'insert est réalisé dans un métal dont la capacité thermique massique est supérieure à 350 J.Kg⁻¹.K⁻¹ à 25°C et sous la pression atmosphérique ;

- l'élément fixé est un insert réalisé dans un matériau favorisant l'apparition de grain de petite taille lors de la solidification du métal et dont la température de fusion est inférieure à la température du métal en fusion coulé dans le moule, la plus grande largeur de cet insert étant au moins supérieure à 0,5cm ;
- l'élément fixé dans le modèle perdu est un additif favorisant la formation de grains de petite taille dans le métal lors de sa solidification ;
- l'additif se présente sous la forme de particules sub-micrométriques dispersées, de préférence de façon non homogène, à l'intérieur du modèle perdu.
- l'additif est un borure de titane.

[0014] Ces modes de réalisation du modèle sont avantageux notamment car fixer l'élément uniquement à l'intérieur d'une zone seulement du modèle perdu permet de modifier les caractéristiques mécaniques de la pièce moulée uniquement dans cette zone et non pas dans l'ensemble de la pièce moulée. De plus, fixer à l'intérieur du modèle perdu un insert permet d'accroître localement, à l'intérieur même de la pièce moulée, la vitesse de refroidissement du métal en fusion et donc de diminuer à cet endroit la taille des grains.

[0015] Enfin, l'invention a pour objet l'utilisation d'un élément favorisant la formation de grains de petite taille lors de la solidification du métal dans laquelle cet élément est fixé à l'intérieur du modèle perdu mis en oeuvre dans le procédé de moulage ci-dessus.

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- La figure 1 est une illustration schématique d'un moule pour un procédé de moulage à modèle perdu, et
- La figure 2 est un organigramme d'un procédé de moulage à modèle perdu utilisant le moule de la figure 1.

[0017] Dans ces figures, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

[0018] Dans la suite de cette description, les caractéristiques et fonctions bien connues de l'homme du métier ne sont pas décrites en détails.

[0019] La figure 1 représente un moule 2 pour un procédé de moulage à modèle perdu.

[0020] A titre d'illustration, ce moule 2 est conçu pour la réalisation de pièce moulée pour les véhicules automobiles. Par exemple, la pièce moulée est une culasse. Le métal utilisé pour couler cette pièce est, par exemple, un alliage d'aluminium tel que AlSi7Cu3Mg .

[0021] Le moule 2 comprend un modèle perdu com-

posé ici de deux parties 6 et 8. Le modèle perdu est le reflet de la pièce moulée à obtenir. Ce modèle perdu est réalisé dans une matière sublimable lorsqu'elle est en contact avec le métal en fusion. Par exemple, cette matière sublimable est un polymère alvéolaire pyrolysable. Ici, cette matière est du polystyrène.

[0022] Le modèle perdu comprend également des éléments favorisant la formation de grains de petite taille lors de la solidification du métal en fusion. Ici, deux types d'éléments sont décrits à savoir un inoculant et des inserts.

[0023] Plus précisément, dans ce mode de réalisation, des particules sub-micrométriques 10 d'un inoculant sont uniformément dispersées dans l'ensemble du volume du modèle perdu. Ici, les particules 10 favorisent la nucléation ou germination, c'est-à-dire l'apparition de noyaux ou germes solides dans le métal liquide à partir desquels les cristaux, et plus précisément les dendrites, vont croître. Généralement, plus le nombre de noyaux présents dans le métal liquide est important plus la taille des grains du métal en phase solide sera petite. La plus grande largeur de chacune de ces particules 10 est comprise entre 10 nanomètres et 1000 nanomètres. De préférence, la plus grande largeur de chacune de ces particules 10 est strictement inférieure à $1\text{ }\mu\text{m}$ ou à $0.5\text{ }\mu\text{m}$. Ces particules sont par exemple à base de ferro-silicium strontium.

[0024] De plus, des inserts 12, 14 et 16 sont fixés à l'intérieur du modèle perdu. Les inserts sont beaucoup plus grands que les particules 10. Par exemple, la plus grande largeur des inserts est au moins supérieure à 0,5 cm ou à 1 cm. Ces inserts favorisent la formation de grains de petite taille en accélérant le refroidissement du métal en fusion avec lequel ils sont directement en contact. A cet effet, les inserts sont réalisés dans un matériau propre à absorber une quantité importante de chaleur et dont la température de fusion est strictement supérieure à celle du métal en fusion. Ici, ces inserts sont réalisés dans un matériau ayant une capacité thermique massique élevée. On rappelle que la capacité thermique massique est la quantité d'énergie à apporter par échange thermique à une unité de masse de cette matière pour élever sa température d'un degré. Ici, la matière choisie présente une capacité thermique massique supérieure à 350 et, de préférence, 700 $\text{J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ à 25°C et sous la pression atmosphérique. Par exemple, les inserts sont réalisés en métal tel que de l'aluminium, de l'acier ou autre.

[0025] Ces inserts sont placés à des endroits du modèle pour supprimer des défauts de structure interne de la pièce moulée. Par exemple, si la pièce moulée, en l'absence d'éléments ajoutés dans le modèle perdu, présente des faiblesses mécaniques dans une zone particulière, l'insert est fixé dans la zone correspondante du modèle perdu pour supprimer ce défaut de moulage. Ainsi, les inserts peuvent être aussi bien fixés au coeur même du modèle perdu qu'à proximité de sa surface extérieure.

[0026] Par exemple, la partie 6 comprend, en son centre, l'insert 12. La partie 8 comprend quant à elle les deux inserts 14 et 16 situés à proximité de sa surface extérieure.

[0027] Chaque partie 6, 8 est solidaire de plusieurs attaques 18 de coulée par l'intermédiaire desquelles le métal en fusion va être introduit à l'intérieur de ces parties 6 et 8 du modèle perdu. L'extrémité de chaque attaque 18 de coulée, opposée au modèle perdu, est raccordée à une descente 20 de coulée. Une extrémité de la descente 20 est raccordée à un godet 22 de coulée réalisé en matériau réfractaire. La descente 20 et chaque attaque 18 est initialement formés d'un matériau sublimable lorsqu'il entre en contact avec le métal en fusion. Par exemple, ce matériau sublimable est du polystyrène.

[0028] L'ensemble formé par le modèle perdu, les attaques 18 de coulée et la descente 20 de coulée est incorporé à l'intérieur d'une cuve 26 contenant du sable vibré 28.

[0029] Enfin, le modèle perdu, les attaques 18 de coulée et la descente 20 de coulée sont enrobés d'une couche (non représentée) propre à isoler le métal en fusion du sable 28 lorsque celui-ci est introduit à l'intérieur du moule 2. Cette couche est, par exemple, réalisée en matériau réfractaire dont la température de fusion est très supérieure à la température du métal en fusion. Typiquement, cette couche présente une épaisseur comprise entre 1 mm et plusieurs millimètres.

[0030] La mise en oeuvre du moule 2 pour la réalisation d'un moulage à modèle perdu est maintenant décrite plus en détails en regard de la figure 2.

[0031] Initialement, lors d'une étape 40, le modèle perdu est réalisé. Plus précisément, lors de cette étape 40, les deux parties 6 et 8 de ce modèle perdu sont réalisées. C'est au cours de l'étape 40 que les particules 10 d'inoculant et les inserts 12, 14 et 16 sont fixés à l'intérieur du polystyrène.

[0032] Par exemple, lors d'une opération 42, les particules 10 sont incorporées au polystyrène lors de sa fabrication pour obtenir une répartition spatiale uniforme de ces particules 10 dans l'ensemble du volume du polystyrène. Ensuite, lors d'une opération 44, ce polystyrène incorporant les particules 10 est sculpté pour obtenir les parties 6 et 8 du modèle perdu.

[0033] A l'issue de l'opération 44, lors d'une opération 46, les inserts 12, 14 et 16 sont fixés à l'intérieur des parties 6 et 8 obtenues. Par exemple, pour fixer un insert à l'intérieur du modèle perdu, le polystyrène est d'abord creusé pour former un logement propre à recevoir l'insert. Ensuite, l'insert est introduit à l'intérieur de ce logement. En fin, éventuellement, l'orifice ayant servi à introduire l'insert à l'intérieur du logement est refermé à l'aide d'un bouchon de polystyrène.

[0034] Une fois les parties 6 et 8 réalisées, lors d'une étape 48, ces parties, les attaques 18 de coulée et la descente 20 de coulée sont assemblés les uns aux autres pour obtenir l'assemblage décrit en regard de la figure 1. Cet assemblage est appelé « grappe ».

[0035] Ensuite, lors d'une étape 50, cette grappe est enduite de matériau réfractaire pour obtenir la couche permettant d'éviter que le métal en fusion ne se mélange avec le sable 28.

[0036] Lors d'une étape 52, la grappe recouverte de la couche en matériau réfractaire est mise en place à l'intérieur de la cuve 26. Puis, lors d'une étape 54, le sable 28 est ajouté dans la cuve 26 et vibré pour remplir tout les interstices du modèle perdu. Ensuite, lors d'une étape 56, le godet 22 de coulée est installé. A l'issue de l'étape 56, le moule 2 tel que représenté sur la figure 1 est obtenu.

[0037] Alors, lors d'une étape 58, le métal en fusion est coulé à l'intérieur du moule 2. Plus précisément, le métal en fusion est déversé dans le godet 22 puis s'écoule à l'intérieur de la descente 20 de coulée. Lorsque le métal en fusion entre en contact avec le polystyrène, le polystyrène se transforme en gaz et le gaz s'évacue par l'intermédiaire des mêmes canaux que ceux qui ont permis l'arrivée du métal en fusion.

[0038] Progressivement, le métal en fusion remplit l'ensemble de la descente 20 et s'écoule dans les attaques 18 de coulée. Une fois que l'ensemble du polystyrène présent dans les attaques 18 et dans la descente 20 a été sublimé, le métal en fusion continue à s'écouler à l'intérieur du modèle perdu. Lorsque le métal en fusion s'écoule à l'intérieur des parties 6 et 8, il se mélange aux particules 10 dispersées à l'intérieur du polystyrène formant ces parties 6 et 8.

[0039] La présence des particules 10 dans le métal en fusion à l'intérieur du modèle perdu augmente le nombre de noyaux en phase solide à partir desquels un cristal peut croître. Ceci favorise donc l'apparition de grains de métal de petite taille dans l'ensemble du volume du modèle perdu. De plus, lorsque le métal en fusion entre en contact direct avec l'un des inserts 12, 14 ou 16, cet insert absorbe une partie de la chaleur du métal en fusion de sorte que le métal en fusion se refroidit plus rapidement au contact de cet insert que dans d'autres parties du moule 2. Le fait d'accélérer le refroidissement du métal en fusion favorise également la formation de grains de petite taille dans la phase solide de ce métal. Ainsi, des grains de petite taille seront préférentiellement formés à proximité des inserts 12, 14 et 16.

[0040] Une fois que le métal en fusion a rempli l'ensemble du volume précédemment occupé par le modèle perdu, lors d'une étape 60, on arrête de déverser le métal en fusion à l'intérieur du moule 2. Lors d'une étape 62, on laisse alors le métal en fusion se refroidir pour que l'ensemble de ce métal en fusion passe de la phase liquide à la phase solide. Lors d'une étape 64, lorsque la totalité du métal s'est solidifié et que la pièce coulée à suffisamment refroidi, le sable 26 et la couche en matériau réfractaire recouvrant le modèle perdu sont éliminés.

[0041] Ainsi, à l'issue du procédé de la figure 2, on obtient une pièce moulée identique au modèle perdu mais réalisé en métal et non pas en polystyrène.

[0042] De plus, les caractéristiques mécaniques de

cette pièce moulée sont modifiées localement par la présence des inserts 12, 14 et 16 et uniformément dans l'ensemble du volume de cette pièce moulée grâce aux particules 10.

[0043] De nombreux autres modes de réalisation sont possibles. Par exemple, le métal en fusion peut être de la fonte, de l'acier ou une autre matière qui se cristallise quand elle se solidifie.

[0044] L'élément ajouté pour favoriser la formation de grains de petite taille peut être soit fondu à l'intérieur du métal en fusion, comme par exemple ici les particules 10, soit au contraire non fondu comme dans le cas des inserts 12, 14 et 16.

[0045] Les inserts peuvent avoir une température de fusion inférieure à celle du métal en fusion. Dans ce cas, l'insert est fondu dans la pièce moulée lors du moulage. Le matériau de cet insert fondu est choisi pour favoriser l'apparition de grain de petite taille. Par exemple, pour un alliage d'aluminium, l'insert est réalisé en Titane-Bore, les particules de TiB2 permettant de façon bien connue de ralentir la formation de dendrites ce qui en fin de compte favorise la formation de grains de petite taille.

[0046] Pour une fonte de fer, un inoculant peut être réalisé à partir d'autres particules telles que par exemple des particules Al-5 %Ti. Les particules d'inoculant peuvent aussi avoir comme objectif de limiter les développements des dendrites des cristaux de métal en cours de formation.

[0047] Une partie des inserts peut être fixée à l'intérieur du modèle, c'est-à-dire à plusieurs millimètres en dessous de la surface extérieure du modèle, tandis qu'une autre partie du même insert peut affleurer sur la surface extérieure de ce modèle perdu.

[0048] La répartition spatiale des particules de l'inoculant peut être non-uniforme dans l'ensemble du volume du modèle perdu. Par exemple, les particules 10 sont distribuées dans une zone particulière du modèle perdu tandis que les autres zones du modèle perdu sont dépourvues ou moins densément pourvu de telles particules. De préférence, les particules 10 sont plus spécifiquement concentrées dans une zone du modèle perdu correspondant à une zone où les caractéristiques mécaniques de la pièce moulée sont à améliorer.

[0049] La répartition des particules de l'inoculant à l'intérieur du modèle perdu peut être obtenue par différents procédés.

[0050] Ici, le modèle perdu a été décrit comme étant réalisé à partir d'un matériau sublimable tel que le polystyrène. Toutefois, de nombreux autres matériaux sublimables sont possibles. Typiquement, il existe un très grand nombre de matériaux polymères alvéolaires pyrolysables susceptibles de convenir pour une telle application. Par ailleurs, le matériau formant le modèle perdu peut également être remplacé par un matériau liquéfiable lorsque celui-ci entre en contact avec le métal en fusion. Par exemple, ce qui a été décrit ci-dessus s'applique également à des modèles perdus réalisés en cire.

[0051] Le procédé décrit ci-dessus est applicable à

tout type de pièce réalisé par le procédé de moulage à modèle perdu.

5 Revendications

1. Procédé de moulage à modèle perdu comprenant la coulée (58) dans un moule d'un métal en fusion qui sublime ou liquéfie un modèle perdu de manière à ce que le volume occupé par ce modèle perdu soit progressivement remplacé par le métal en fusion, **caractérisé en ce que** ce procédé comprend la fixation (42, 46) à l'intérieur du modèle perdu d'au moins un élément incorporé à l'intérieur de la pièce moulée lors de la solidification du métal.
2. Procédé de moulage à modèle perdu selon la revendication 1, dans lequel l'élément fixé à l'intérieur du modèle perdu est apte à favoriser la formation de grains de petite taille dans la pièce moulée.
3. Modèle perdu apte à être mis en oeuvre dans un procédé de moulage à modèle perdu, ce procédé de moulage comprenant la coulée dans un moule (2) d'un métal en fusion qui sublime ou liquéfie le modèle perdu de manière à ce que le volume occupé par le modèle perdu soit progressivement remplacé par le métal en fusion, **caractérisé en ce que** le modèle perdu comprend au moins un élément (10, 12, 14, 16) fixé à l'intérieur du modèle perdu et capable d'être incorporé à l'intérieur de la pièce moulée lors de la solidification du métal.
4. Modèle selon la revendication 2, dans lequel l'élément (10, 12, 14, 16) est uniquement fixé dans une zone localisée du modèle perdu.
5. Modèle selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, dans lequel l'élément fixé est un insert (12, 14, 16) réalisé dans un matériau absorbant la chaleur et dont la température de fusion est strictement supérieure à la température du métal en fusion coulé dans le moule, la plus grande largeur de cet insert étant au moins supérieure à 0,5cm.
6. Modèle selon la revendication 4, dans lequel l'insert (12, 14, 16) est réalisé dans un métal dont la capacité thermique massique est supérieure à $350 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ à 25°C et sous la pression atmosphérique.
7. Modèle selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel l'élément fixé est un insert réalisé dans un matériau favorisant l'apparition de grain de petite taille lors de la solidification du métal et dont la température de fusion est inférieure à la température du métal en fusion coulé dans le moule, la plus grande largeur de cet insert étant au moins supérieure à 0,5cm.

8. Modèle selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans lequel l'élément fixé dans le modèle perdu est un additif favorisant la formation de grains de petite taille dans le métal lors de sa solidification.

5

9. Modèle selon la revendication 7, dans lequel l'additif se présente sous la forme de particules sub-micro-métriques (10) dispersées à l'intérieur du modèle perdu.

10

10. Modèle selon la revendication 8 ou la revendication 9, dans lequel l'additif est un borure de titane.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

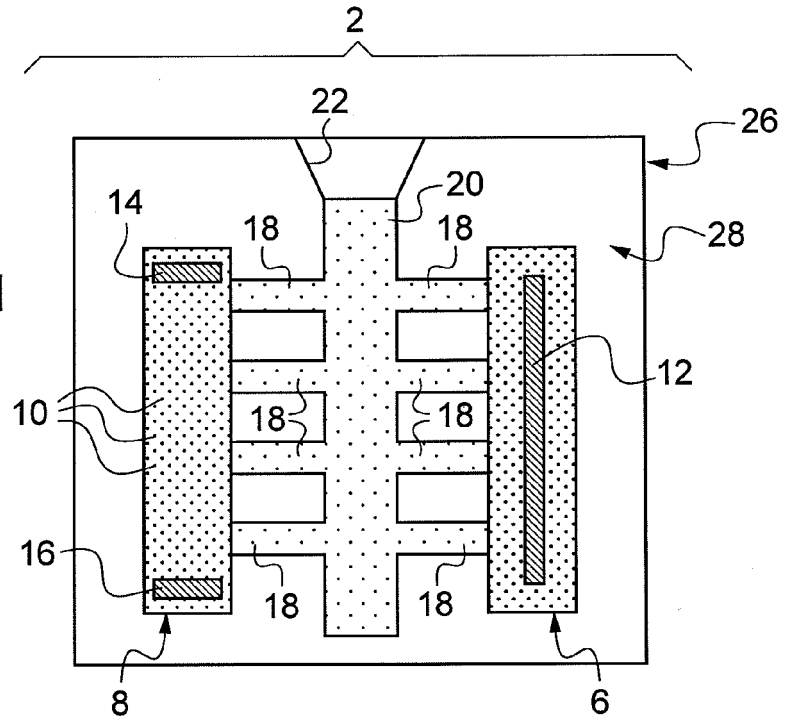
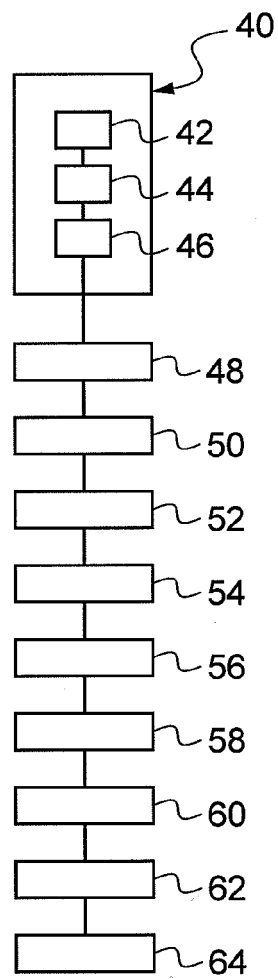


Fig.2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 6186

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2006/075344 A (MECCANICA BASSI S P A [IT]; BASSI BRUNO [IT]) 20 juillet 2006 (2006-07-20)	1-6	INV. B22D15/00 B22D19/14 B22C7/02 B22C9/04
A	* alinéa [0033] - alinéa [0047] * * figures 1,2 *	7	
X	US 4 809 762 A (ITO HIROSHI [JP] ET AL) 7 mars 1989 (1989-03-07) * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 21 *	1-6	
X	FR 2 698 297 A (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA) 27 mai 1994 (1994-05-27) * le document en entier *	1-6	
X	JP 62 024837 A (SEKISUI PLASTICS) 2 février 1987 (1987-02-02) * abrégé *	1-6	
X	JP 58 029566 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 21 février 1983 (1983-02-21) * abrégé *	1-4,8-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	* figure 1 *	10	
X	DATABASE WPI Week 199332 Thomson Scientific, London, GB; AN 1993-252057 XP002516531 -& JP 05 169235 A (TOYO KOGYO CO) 9 juillet 1993 (1993-07-09) * abrégé *	1-4,8-9	B22C B22D
Y	* alinéa [0021] *	10	
X	JP 03 297534 A (MAZDA MOTOR) 27 décembre 1991 (1991-12-27) * abrégé *	1-4,8-9	
Y	* figures 1,2 *	10	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		26 octobre 2009	Scheid, Michael
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 6186

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 103 32 367 A1 (KS ALUMINIUM TECHNOLOGIE AG [DE]) 17 février 2005 (2005-02-17) * le document en entier *	1-4,8-9	
Y	EP 0 198 290 A (THYSSEN INDUSTRIE [DE]) 22 octobre 1986 (1986-10-22) * page 1, ligne 18-27 *	10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 26 octobre 2009	Examineur Scheid, Michael
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 16 6186

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-10-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2006075344	A	20-07-2006	AT 431766 T EP 1836014 A2	15-06-2009 26-09-2007
US 4809762	A	07-03-1989	GB 2193131 A	03-02-1988
FR 2698297	A	27-05-1994	AUCUN	
JP 62024837	A	02-02-1987	AUCUN	
JP 58029566	A	21-02-1983	AUCUN	
JP 5169235	A	09-07-1993	JP 3017349 B2	06-03-2000
JP 3297534	A	27-12-1991	AUCUN	
DE 10332367	A1	17-02-2005	AUCUN	
EP 0198290	A	22-10-1986	BR 8601478 A CA 1288210 C DE 3512118 A1 ES 8703097 A1 JP 61293653 A SU 1760973 A3 ZA 8602393 A	09-12-1986 03-09-1991 16-10-1986 16-04-1987 24-12-1986 07-09-1992 26-11-1986

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82