

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/229309 A1

(43) Date de la publication internationale
05 décembre 2019 (05.12.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
B22C 7/02 (2006.01) B22C 9/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/050849

(22) Date de dépôt international :
10 avril 2019 (10.04.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1854545 29 mai 2018 (29.05.2018) FR

(71) Déposant : PSA AUTOMOBILES SA [FR/FR] ; 2-10
Boulevard de l'Europe, 78300 Poissy (FR).

(72) Inventeurs : LAGABBE, Frederic ; 13 AVENUE DE SAINT JULIEN, 08000 CHARLEVILLE MEZIERES (FR). VERMEERSCH, Vincent ; 6 RUE JEAN JAURES, 08700 NEUFMANIL (FR). DUFLOUX, Mario ; 41 CHEMIN DE ROUGE FONTAINE, 08230 SEVIGNY LA FORET (FR). GALIMARD, Herve ; 13 LOT LES LONGUES ROIES, 08090 MONTCTY NOTRE DAME (FR).

(74) Mandataire : BOURGUIGNON, Eric ; PSA AUTOMOBILES SA, VEIP-VV1400, ROUTE DE GIZY, 78140 VELIZY-VILLACOUBLAY (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(54) Title: LOST PATTERN FOR MOULDING A METAL PART, COMPRISING A METAL COVERING PLATE

(54) Titre : MODELE PERDU POUR MOULAGE D'UNE PIECE METALLIQUE COMPRENANT UNE PLAQUE METALLIQUE DE RECOUVREMENT

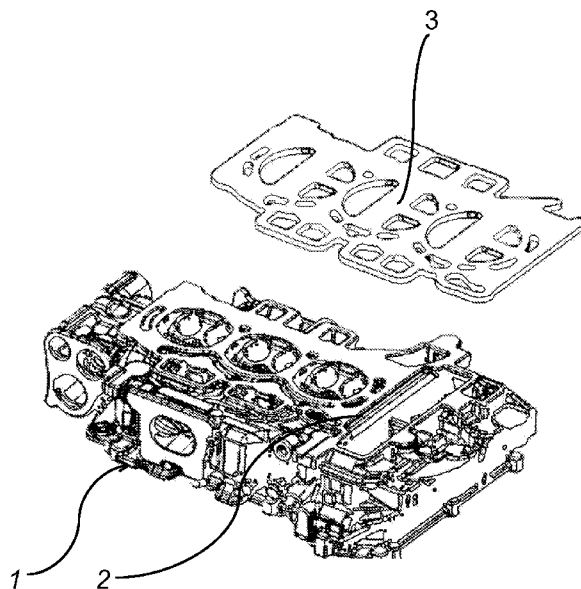


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to an assembly comprising a lost pattern (1) for using in foundry in order to obtain a metal part by moulding using a liquid metal, the lost pattern (1) consisting of at least one first layer and a second layer which are interconnected and consist of a material that can be gasified when it comes into contact with the liquid metal, the first layer having an outer flat face (2), characterised in that the lost pattern (1) comprises a metal covering plate (3) applied to the outer flat face, a coating layer covering the lost pattern with the covering plate thereof.

(57) Abrégé : L'invention porte sur un ensemble comprenant un modèle perdu (1) destiné à être utilisé en fonderie pour une obtention par moulage d'une pièce métallique à partir d'un métal liquide, le modèle perdu (1) étant constitué d'au moins une première strate et une

[Suite sur la page suivante]

KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

deuxième strate en un matériau gazéifiable au contact du métal liquide assemblées entre elles, la première strate portant une face plane extérieure (2), caractérisé en ce que, le modèle perdu (1) comprend une plaque métallique de recouvrement (3) appliquée contre la face plane extérieure (2), une couche d'enduit recouvrant le modèle perdu avec sa plaque de recouvrement.

MODELE PERDU POUR MOULAGE D'UNE PIECE METALLIQUE COMPRENANT UNE PLAQUE METALLIQUE DE RECOUVREMENT

[0001] La présente invention concerne un modèle perdu pour moulage d'une pièce métallique comprenant une plaque métallique de recouvrement. La pièce métallique est
5 avantageusement mais non exclusivement une culasse de moteur thermique de véhicule automobile.

[0002] Dans le domaine de la fonderie, il est connu de fabriquer une pièce en un matériau métallique à partir de l'utilisation d'un modèle perdu. Ce dernier présente une conformation et des dimensions identiques à la pièce souhaitée. Le modèle perdu est
10 formé d'une matière gazéifiable, telle que par exemple le polystyrène, avantageusement du polystyrène expansé, le polyuréthane ou le polyéthylène.

[0003] Le modèle perdu est placé à l'intérieur d'une enceinte et noyé constituée de sable en laissant une ouverture dans le modèle perdu recevant le matériau métallique en fusion pour former la pièce métallique. Au contact du matériau métallique en fusion, la matière
15 gazéifiable est sublimée pour laisser place au matériau métallique. Après refroidissement de ce dernier, la pièce métallique obtenue est de forme et de dimensions identiques à celles du modèle perdu.

[0004] Pour permettre de réaliser des pièces métalliques de forme complexe, il est connu de former le modèle perdu à partir d'un assemblage de plusieurs parties qui sont
20 collées les unes aux autres.

[0005] Ainsi, le modèle perdu peut être constitué d'au moins une première strate et une deuxième strate en un matériau gazéifiable assemblées entre elles. Selon la pièce métallique à obtenir, la première strate peut porter une face plane extérieure destinée à former une tablature sur la pièce métallique à mouler, cette tablature étant sous forme
25 d'une surface plane percée ou non de passages.

[0006] Il est connu de revêtir le modèle perdu d'une couche d'enduit sur son contour extérieur, l'enduit formant une fine couche réfractaire. Il est aussi connu d'appliquer sur la fine couche réfractaire d'enduit une plaque métallique ceci en vis-à-vis de la face plane extérieure alors revêtue d'enduit.

[0007] Il est aussi possible de regrouper avant enduction plusieurs modèles perdus, afin de former une grappe de modèles perdus, avantageusement deux modèles perdus. C'est la grappe qui est alors enduite. C'est cette grappe enduite qui est placée dans un container de moulage appelé cuve qui est ensuite rempli de sable.

- 5 [0008] Selon l'état de la technique, une solution proposée pour améliorer les caractéristiques mécaniques d'une grappe de modèles perdus ou un modèle perdu est de positionner sur la grappe enduite ou sur le modèle perdu enduit une ou des plaques métalliques de recouvrement en vis-à-vis de chaque face plane extérieure alors revêtue d'enduit. La ou les plaques métalliques sont sensiblement de même dimensions que la ou les faces planes extérieures sur les modèles perdus.
- 10

[0009] Ceci n'a pas donné entière satisfaction du fait d'un placage insatisfaisant de la ou des plaques métalliques de recouvrement. Il est nécessaire de prévoir des éléments supplémentaires assurant un placage de la ou des plaques métalliques de recouvrement contre leur face plane extérieure du modèle perdu associé.

- 15 [0010] Par exemple, il a été décrit dans l'état de la technique un système amovible à ressorts permettant de réaliser cette fonction de plaquage. Ceci nécessite l'utilisation d'éléments de placage et accroît le prix de chaque modèle perdu. De plus, l'action de placage n'est pas forcément optimale.

- [0011] Par conséquent, le problème à la base de l'invention est, pour un modèle perdu ou une grappe de modèles perdus destiné à être utilisé en fonderie pour une obtention par moulage d'une pièce métallique à partir d'un métal liquide, pour lequel modèle perdu ou laquelle grappe il est utilisé une ou des plaques de recouvrement, de garantir un placage satisfaisant de cette ou de ces plaques de recouvrement sur le modèle perdu respectif.
- 20

- [0012] Pour atteindre cet objectif, il est prévu selon l'invention un ensemble comprenant un modèle perdu destiné à être utilisé en fonderie pour une obtention par moulage d'une pièce métallique à partir d'un métal liquide, le modèle perdu étant constitué d'au moins une première strate et une deuxième strate en un matériau gazéifiable au contact du métal liquide assemblées entre elles, la première strate portant une face plane extérieure, caractérisé en ce que, le modèle perdu comprend une plaque métallique de recouvrement appliquée contre la face plane extérieure, une couche d'enduit recouvrant le modèle perdu avec sa plaque de recouvrement.
- 25
- 30

[0013] L'effet technique est d'augmenter les caractéristiques mécaniques d'un modèle perdu en positionnant une plaque métallique de recouvrement avant enduction du modèle, le positionnement se faisant avantageusement par collage, contre une face plane extérieure destinée à former une tablature.

- 5 [0014] Le principal avantage de la présente invention est l'obtention d'un contact parfait entre la plaque métallique de recouvrement et la face plane extérieure du modèle perdu tout en évitant l'emploi d'éléments de placage comme dans l'état de la technique.

- [0015] Les investissements requis par la mise en œuvre de la présente invention par rapport à un système mécanique de placage sont minimisés. L'intérêt de cette invention
10 réside dans sa simplicité et son faible coût.

[0016] Avantageusement, la matière plastique gazéifiable est sélectionnée pour être gazéifiée à une température correspondant à une température estimée pour le métal liquide lors du moulage. Il convient en effet que la matière plastique gazéifiable fonde à la température du métal liquide.

- 15 [0017] Avantageusement, la matière plastique gazéifiable est du polystyrène, du polyuréthane ou du polyéthylène.

- [0018] Avantageusement, la plaque métallique de recouvrement appliquée contre la face plane extérieure du modèle perdu est collée sur la face plane extérieure. En effet, pour réaliser un modèle perdu en matière plastique pour le moulage d'une pièce métallique, il
20 est nécessaire de coller différentes strates entre elles. Il est profité d'une étape de collage lors du procédé de fabrication du modèle perdu ou d'une grappe comportant plusieurs modèles perdus pour coller la plaque métallique de recouvrement contre la face plane extérieure.

- [0019] Avantageusement, la plaque métallique de recouvrement est en matériau
25 métallique d'une température de fusion supérieure à une température estimée pour le métal liquide lors du moulage. Ceci permet à la plaque métallique de recouvrement de résister à la température du métal liquide introduit dans le modèle perdu et de pouvoir être ainsi récupérée après moulage de la pièce métallique.

- [0020] Avantageusement, l'ensemble est configuré pour le moulage d'une culasse d'un
30 moteur thermique d'un véhicule automobile.

[0021] La présente invention concerne aussi une grappe, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux tels ensembles, lesdits au moins deux ensembles étant placés dos à dos sur la grappe avec leur face plane extérieure respective orientée vers l'extérieur de la grappe.

- 5 [0022] Avantageusement, la grappe comprend un tuyau de coulée disposé selon un axe longitudinal médian de la grappe et se terminant à une extrémité libre par un entonnoir. Ceci permet d'avoir une alimentation guidée et centralisée commune pour lesdits au moins deux modèles.

- 10 [0023] L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'une telle grappe comprenant les étapes suivantes :

- réalisation d'au moins deux strates en matériau gazéifiable,
- collage desdites au moins deux strates entre elles pour former un premier modèle perdu, une première desdites au moins deux strates portant la face plane extérieure,
- répétition des deux premières étapes pour former au moins un deuxième modèle perdu,
- 15 - collage du premier modèle perdu avec ledit au moins un deuxième modèle perdu pour former une grappe,
- enduction de la grappe,

caractérisé en ce qu'avant l'étape d'enduction, une plaque métallique de recouvrement est appliquée et adhérente sur la face plane extérieure de chaque modèle perdu.

- 20 [0024] Ceci peut être appliqué aussi à la fabrication d'un modèle perdu unitaire, une répétition des deux premières étapes n'étant plus nécessaire pour la fabrication d'un deuxième modèle perdu.

- 25 [0025] L'invention concerne enfin un procédé de moulage de pièces métalliques par un tel ensemble ou une telle grappe, l'ensemble ou la grappe étant placé dans une enceinte et noyé dans du sable en laissant subsister un orifice de coulée dans l'ensemble ou la grappe et du métal liquide étant versé dans cet orifice, caractérisé en ce qu'au démoulage des pièces métalliques, la ou les plaques métalliques de recouvrement sont récupérées et nettoyées.

- 30 [0001] Le fait de pouvoir récupérer les plaques métalliques de recouvrement représente une économie appréciable, ces plaques métalliques n'ayant pas subi une température trop élevée du fait de la présence de la couche d'enduction entre elles et le métal liquide en début de coulée.

[0026] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une vue en perspective d'un modèle perdu avec une plaque métallique de recouvrement, la plaque métallique de recouvrement étant montrée espacée du modèle perdu et étant destinée à être appliquée contre une face extérieure du modèle perdu avant enduction du modèle perdu conformément à la présente invention,

- la figure 2 est une représentation schématique d'une vue en perspective d'un modèle perdu avec une plaque métallique de recouvrement, la plaque métallique de recouvrement étant montrée appliquée contre la face extérieure du modèle perdu avant enduction du modèle perdu conformément à la présente invention,

- la figure 3 est une représentation schématique d'une vue en perspective d'une grappe de deux modèles perdus avec chacun une plaque métallique de recouvrement, la plaque métallique de recouvrement étant montrée appliquée contre le modèle perdu associé avant enduction de la grappe et des modèles perdus conformément à la présente invention.

[0027] Il est à garder à l'esprit que les figures sont données à titre d'exemples et ne sont pas limitatives de l'invention. Elles constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques. En particulier, les dimensions des différents éléments illustrés ne sont pas représentatives de la réalité.

[0028] Dans ce qui va suivre, il est fait référence à toutes les figures prises en combinaison. Quand il est fait référence à une ou des figures spécifiques, ces figures sont à prendre en combinaison avec les autres figures pour la reconnaissance des références numériques désignées.

[0029] En se référant à toutes les figures et particulièrement aux figures 1 et 2, la présente invention concerne un modèle perdu 1 destiné à être utilisé en fonderie pour une obtention par moulage d'une pièce métallique à partir d'un métal liquide.

[0030] Le modèle perdu 1 est constitué d'au moins une première strate et une deuxième strate en un matériau gazéifiable assemblées entre elles. Un modèle perdu 1 est donc constitué d'une pluralité de strates qui sont destinées à être assemblées entre elles. Les strates sont solidarisées entre elles par l'intermédiaire d'un joint de scellement disposé

entre deux strates adjacentes. Chaque strate peut être agencée pour faciliter un empilement des strates les unes sur les autres.

[0031] La première strate, avantageusement sur les figures 1 et 2, sur la face la plus haute du modèle dans cette position qui n'est pas forcément la position du modèle perdu 1 lors du moulage, les modèles perdus 1 étant alors portés verticalement par une grappe 4 comme montré à la figure 3, porte une face plane extérieure 2 destinée à former une tablature sur la pièce métallique à mouler. Par tablature, il est entendu une face relativement plane formant une face de la pièce métallique destinée à recevoir des éléments.

[0032] Le modèle perdu 1 est revêtu d'une couche d'enduit sur son contour extérieur, avantageusement un enduit réfractaire. Au lieu qu'une plaque métallique de recouvrement 3 soit appliquée contre la face plane extérieure 2 après enduction comme le propose l'état de la technique le plus proche, la présente invention propose que, sous la couche d'enduit donc avant l'enduction du modèle perdu 1, le modèle perdu 1 comprenne une plaque métallique de recouvrement 3 appliquée contre la face plane extérieure 2.

[0033] La plaque métallique de recouvrement est ainsi appliquée contre la face plane extérieure 2 par l'enduction et la couche d'enduit ainsi créé sur le pourtour extérieur du modèle perdu, en plus d'avoir été préférentiellement préalablement solidarisée avec la face plane extérieure 2 lors d'un collage.

[0034] La matière plastique gazéifiable peut être sélectionnée pour être gazéifiée à une température correspondant à une température estimée pour le métal liquide lors du moulage. Le modèle perdu 1 fond alors dès qu'il est en contact avec le métal liquide pour laisser la place à la pièce métallique moulée.

[0035] La matière plastique gazéifiable peut être du polystyrène, avantageusement expansé, du polyuréthane ou du polyéthylène. Le polystyrène est préféré.

[0036] Pour un meilleur maintien de la plaque métallique de recouvrement 3 sur la face plane extérieure 2 du modèle perdu 1, la plaque métallique de recouvrement 3 appliquée contre la face plane extérieure 2 du modèle perdu 1 peut être collée sur la face plane extérieure 2.

[0037] la plaque métallique de recouvrement 3 appliquée contre la face plane extérieure 2 du modèle perdu 1 peut présenter des évidements pouvant servir au passage du métal liquide mais ceci n'est pas limitatif.

[0038] Pour résister au métal liquide en fusion arrivant sur elle, la plaque métallique peut être en un matériau métallique d'une température de fusion supérieure à une température estimée pour le métal liquide lors du moulage, par exemple en acier pour utilisation avec un métal liquide en fusion en aluminium.

5 [0039] Dans une application non limitative mais préférentielle, le modèle perdu 1 peut être configuré pour le moulage d'une culasse d'un moteur thermique d'un véhicule automobile. C'est un modèle perdu 1 pour le moulage d'une culasse qui est montré aux figures 1 et 2, de même que c'est une grappe 4 portant deux modèles perdus 1 pour le moulage respectif d'une culasse par modèle perdu 1 qui est montrée à la figure 3.

10 [0040] En se référant à la figure 3, la présente invention concerne aussi une grappe 4 de modèles perdus 1 comprenant au moins deux tels modèles perdus 1. Lesdits au moins deux modèles perdus 1 sont placés dos à dos sur la grappe 4 avec leur face plane extérieure 2 respective orientée vers l'extérieur de la grappe 4. Il est possible d'avoir un nombre impair de modèles perdus 1 par grappe 4 mais un nombre pair est préféré.

15 [0041] Quand les dimensions des modèles perdus 1 le permettent, il peut y avoir quatre modèles perdus 1 mis deux à deux dos à dos. Il peut y avoir une grappe 4 s'étendant le long d'un axe longitudinal médian vertical. Cette grappe 4 selon l'axe longitudinal médian vertical peut porter à différentes hauteurs des modèles perdus 1.

20 [0042] Toujours en se référant à la figure 3, la grappe 4 peut comprendre un tuyau de coulée 5 disposé selon un axe longitudinal médian de la grappe 4 et se terminant à une extrémité libre par un entonnoir 5a par lequel du métal en fusion liquide est versé à l'intérieur la grappe 4 et des modèles perdus 1.

[0043] L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un tel modèle perdu 1 comprenant les étapes suivantes :

25 - réalisation d'au moins deux strates en matériau gazéifiable,
- collage desdites au moins deux strates entre elles pour former un premier modèle perdu 1, une première desdites au moins deux strates portant la face plane extérieure 2.

30 [0044] Selon l'invention, avant une étape d'enduction du modèle perdu 1, une plaque métallique de recouvrement 3 est appliquée et adhérente sur la face plane extérieure 2 du modèle perdu 1.

[0045] Ce procédé s'applique plus particulièrement à un modèle perdu 1 de grande dimension ne pouvant pas faire partie d'une grappe 4.

[0046] En alternative, l'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'une telle grappe 4 de modèles perdus 1 comprenant les étapes suivantes :

- réalisation d'au moins deux strates en matériau gazéifiable,
- collage desdites au moins deux strates entre elles pour former un premier modèle perdu 1,
- répétition des deux premières étapes pour former au moins un deuxième modèle perdu 1,
- collage du premier modèle perdu 1 avec ledit au moins un deuxième modèle perdu 1 pour former une grappe 4.

10 [0047] Selon l'invention, avant l'étape d'enduction, une plaque métallique de recouvrement 3 est appliquée et adhéree, autrement dit collée, sur la face plane extérieure 2 de chaque modèle perdu 1.

15 [0048] L'invention concerne enfin un procédé de moulage de pièces métalliques par un tel modèle perdu 1 ou une telle grappe 4 de modèles, le modèle perdu 1 ou la grappe 4 étant placé dans une enceinte et noyé dans du sable en laissant subsister un orifice de coulée dans le modèle perdu 1 ou la grappe 4 et du métal liquide étant versé dans cet orifice. Au démoulage des pièces métalliques, la ou les plaques métalliques de recouvrement 3 sont récupérées et nettoyées.

20 [0049] L'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples.

REVENDICATIONS

1. Ensemble comprenant un modèle perdu (1) destiné à être utilisé en fonderie pour une obtention par moulage d'une pièce métallique à partir d'un métal liquide, le modèle perdu (1) étant constitué d'au moins une première strate et une deuxième strate en un matériau gazéifiable au contact du métal liquide assemblées entre elles, la première strate portant une face plane extérieure (2) , caractérisé en ce que, le modèle perdu (1) comprend une plaque métallique de recouvrement (3) appliquée contre la face plane extérieure (2), une couche d'enduit recouvrant le modèle perdu avec sa plaque de recouvrement.
2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel la matière plastique gazéifiable est sélectionnée pour être gazéifiée à une température correspondant à une température estimée pour le métal liquide lors du moulage.
3. Ensemble selon la revendication 2, dans lequel la matière plastique gazéifiable est du polystyrène, du polyuréthane ou du polyéthylène.
4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la plaque métallique de recouvrement (3) appliquée contre la face plane extérieure (2) du modèle perdu (1) est collée sur la face plane extérieure (2).
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la plaque métallique de recouvrement (3) est en matériau métallique d'une température de fusion supérieure à une température estimée pour le métal liquide lors du moulage.
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, lequel est configuré pour le moulage d'une culasse d'un moteur thermique d'un véhicule automobile.
7. Grappe (4), caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, lesdits au moins deux ensembles étant placés dos à dos sur la grappe (4) avec leur face plane extérieure (2) respective orientée vers l'extérieur de la grappe (4).

8. Grappe (4) selon la revendication précédente, dans laquelle la grappe (4) comprend un tuyau de coulée (5) disposé selon un axe longitudinal médian de la grappe (4) et se terminant à une extrémité libre par un entonnoir (5a).

9. Procédé de fabrication d'une grappe (4) selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- réalisation d'au moins deux strates en matériau gazéifiable,
- collage desdites au moins deux strates entre elles pour former un premier modèle perdu (1), une première desdites au moins deux strates portant la face plane extérieure (2),
- répétition des deux premières étapes pour former au moins un deuxième modèle perdu (1),
- collage du premier modèle perdu (1) avec ledit au moins un deuxième modèle perdu (1) pour former une grappe (4),
- enduction de la grappe (4),

caractérisé en ce qu'avant l'étape d'enduction, une plaque métallique de recouvrement (3) est appliquée et adhérente sur la face plane extérieure (2) de chaque modèle perdu (1).

10. Procédé de moulage d'une ou de pièces métalliques par un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 ou une grappe (4) de selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, l'ensemble ou la grappe (4) étant placé dans une enceinte et noyé dans du sable en laissant subsister un orifice de coulée dans l'ensemble et la grappe (4) et du métal liquide étant versé dans cet orifice, caractérisé en ce qu'au démoulage de la ou des pièces métalliques, le ou les plaques métalliques de recouvrement (3) sont récupérées et nettoyées.

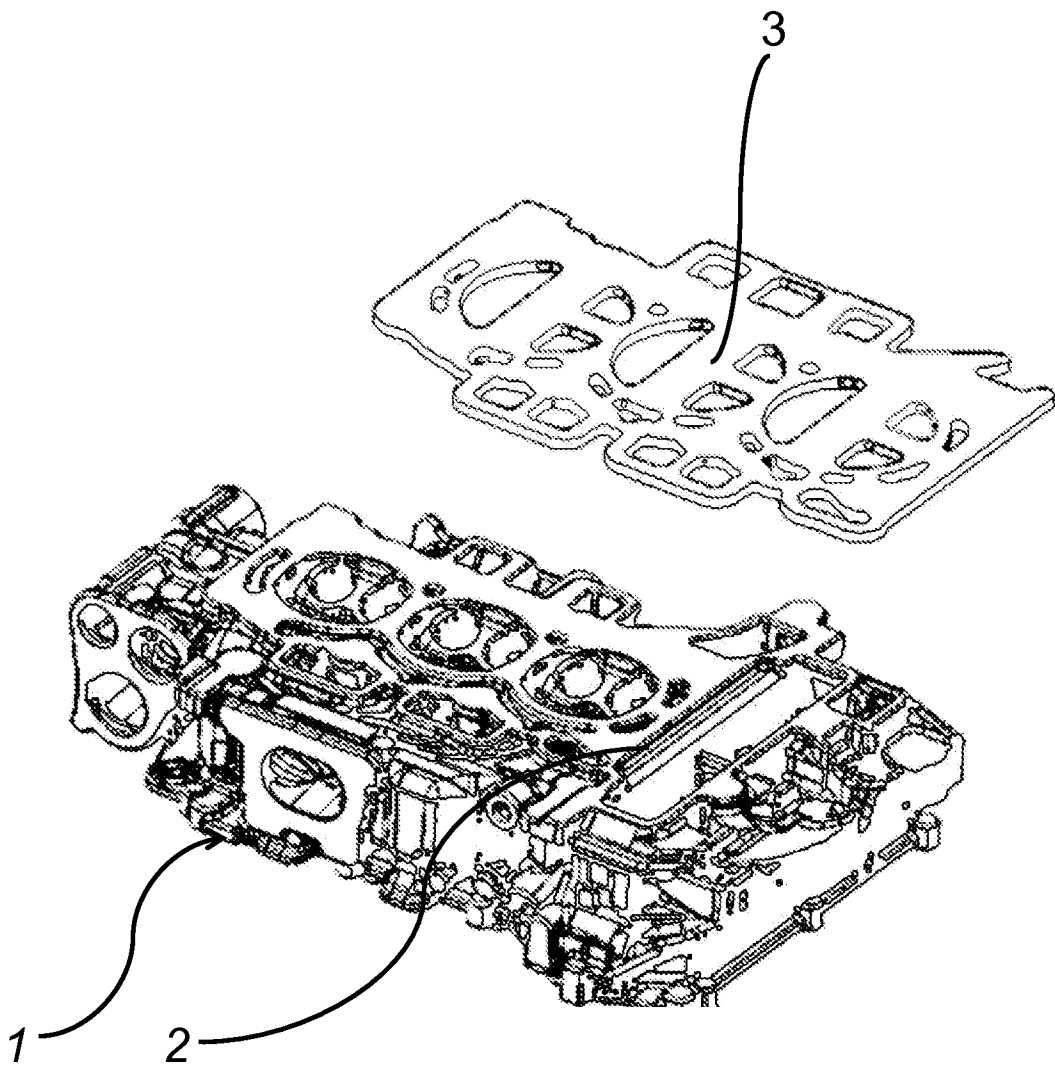
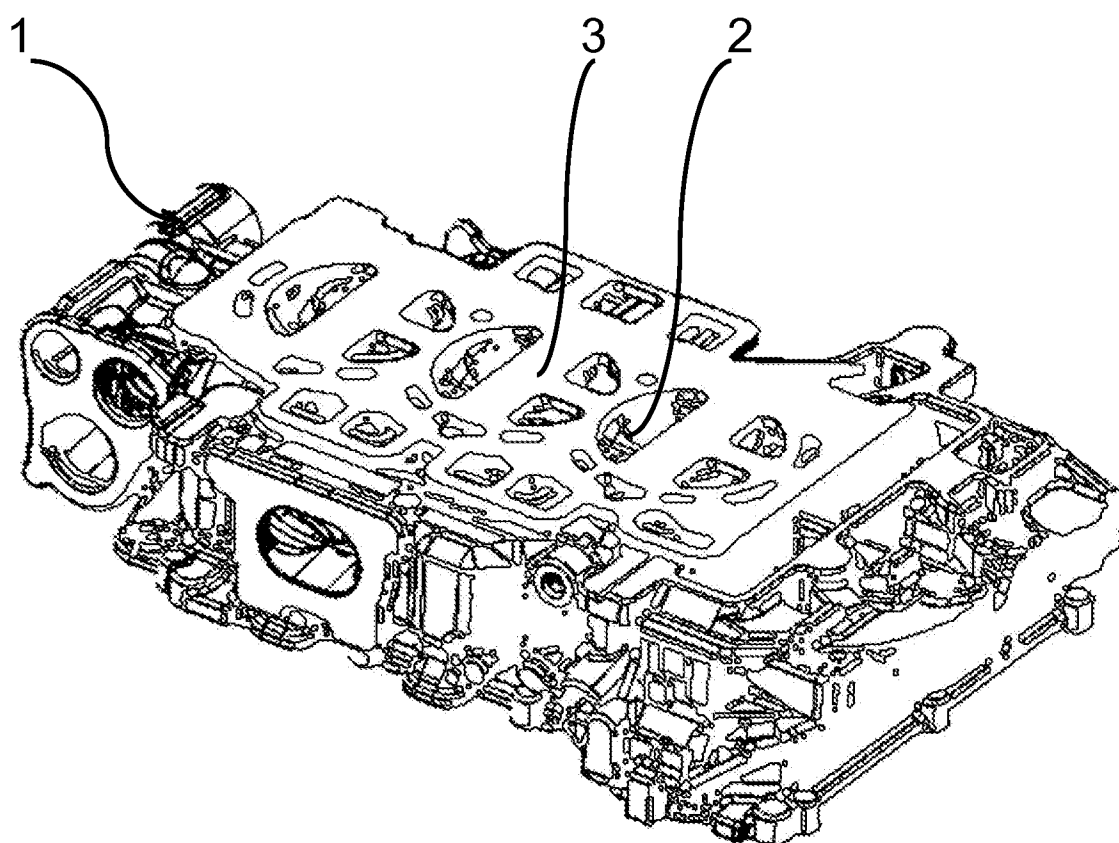
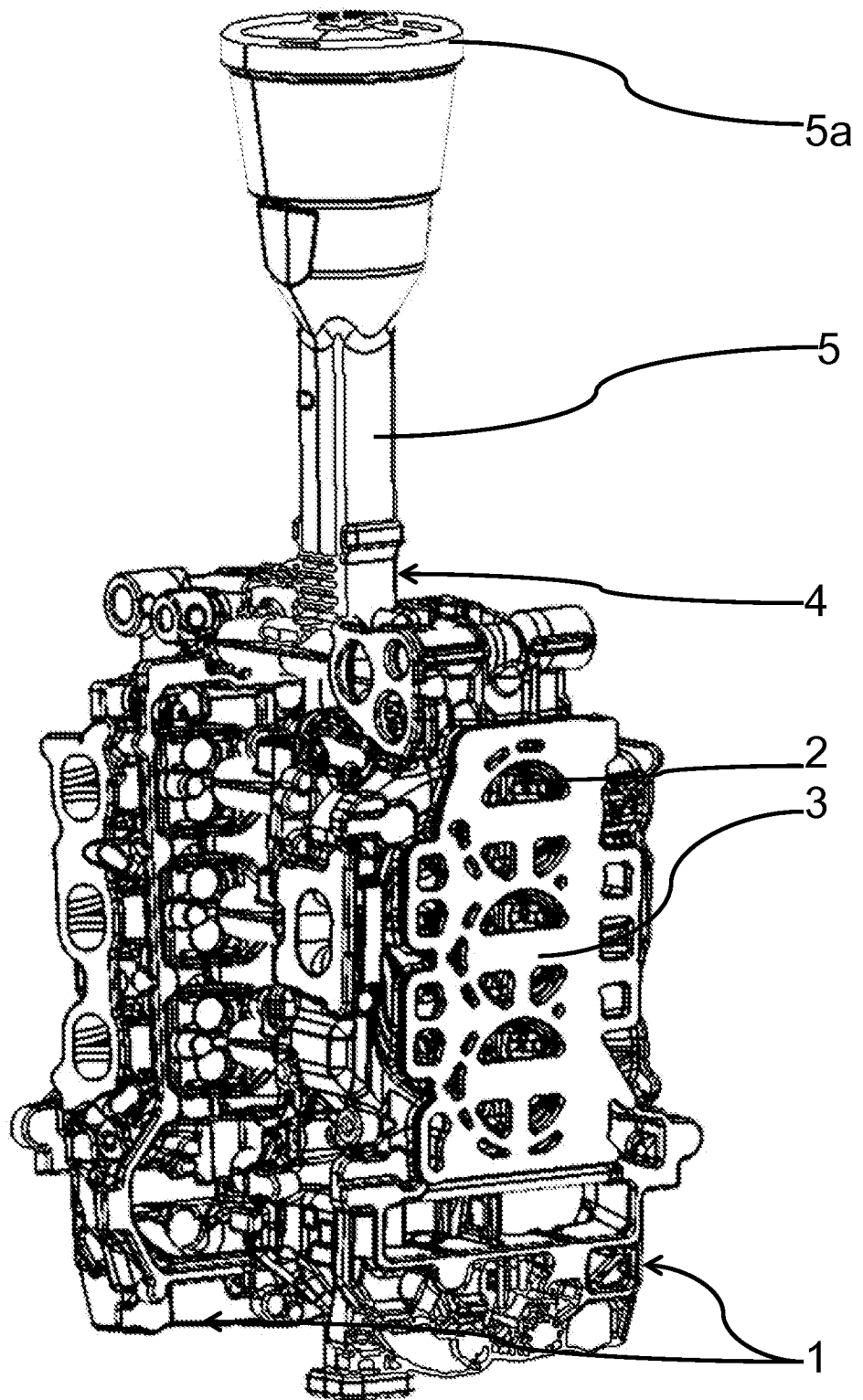


FIG. 1

**FIG. 2**

**FIG. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/050849**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B22C 7/02**(2006.01)i; **B22C 9/04**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22C; F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2357049 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 17 August 2011 (2011-08-17) figures 1, 2 claims 1, 2 paragraphs [0003], [0004], [0040], [0041]	1-10
A	CN 201244658 Y (HEBEI HAIYUE WEARPROOF MATERIA [CN]) 27 May 2009 (2009-05-27) figure 1 claim 1	2-4
A	US 5265664 A (TURNER PAUL C [US] ET AL) 30 November 1993 (1993-11-30) claims 2, 3, 10	3,5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 June 2019

Date of mailing of the international search report

27 June 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Porté, Olivier

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/050849

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2357049	A1	17 August 2011	EP	2357049	A1	17 August 2011
				FR	2955274	A1	22 July 2011
CN	201244658	Y	27 May 2009	NONE			
US	5265664	A	30 November 1993	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050849

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B22C7/02 B22C9/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B22C F02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 357 049 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 17 août 2011 (2011-08-17) figures 1, 2 revendications 1, 2 alinéas [0003], [0004], [0040], [0041] -----	1-10
A	CN 201 244 658 Y (HEBEI HAIYUE WEARPROOF MATERIA [CN]) 27 mai 2009 (2009-05-27) figure 1 revendication 1 -----	2-4
A	US 5 265 664 A (TURNER PAUL C [US] ET AL) 30 novembre 1993 (1993-11-30) revendications 2, 3, 10 -----	3,5



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 juin 2019

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/06/2019

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Porté, Olivier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050849

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2357049	A1	17-08-2011	EP 2357049 A1	17-08-2011
			FR 2955274 A1	22-07-2011

CN 201244658	Y	27-05-2009	AUCUN	

US 5265664	A	30-11-1993	AUCUN	
