



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2010/03/16
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2010/09/23
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2017/04/18
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2011/09/07
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2010/053335
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2010/106043
(30) Priorité/Priority: 2009/03/17 (FR0951701)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B22D 19/00* (2006.01),
B22D 19/04 (2006.01), *B22D 19/16* (2006.01)

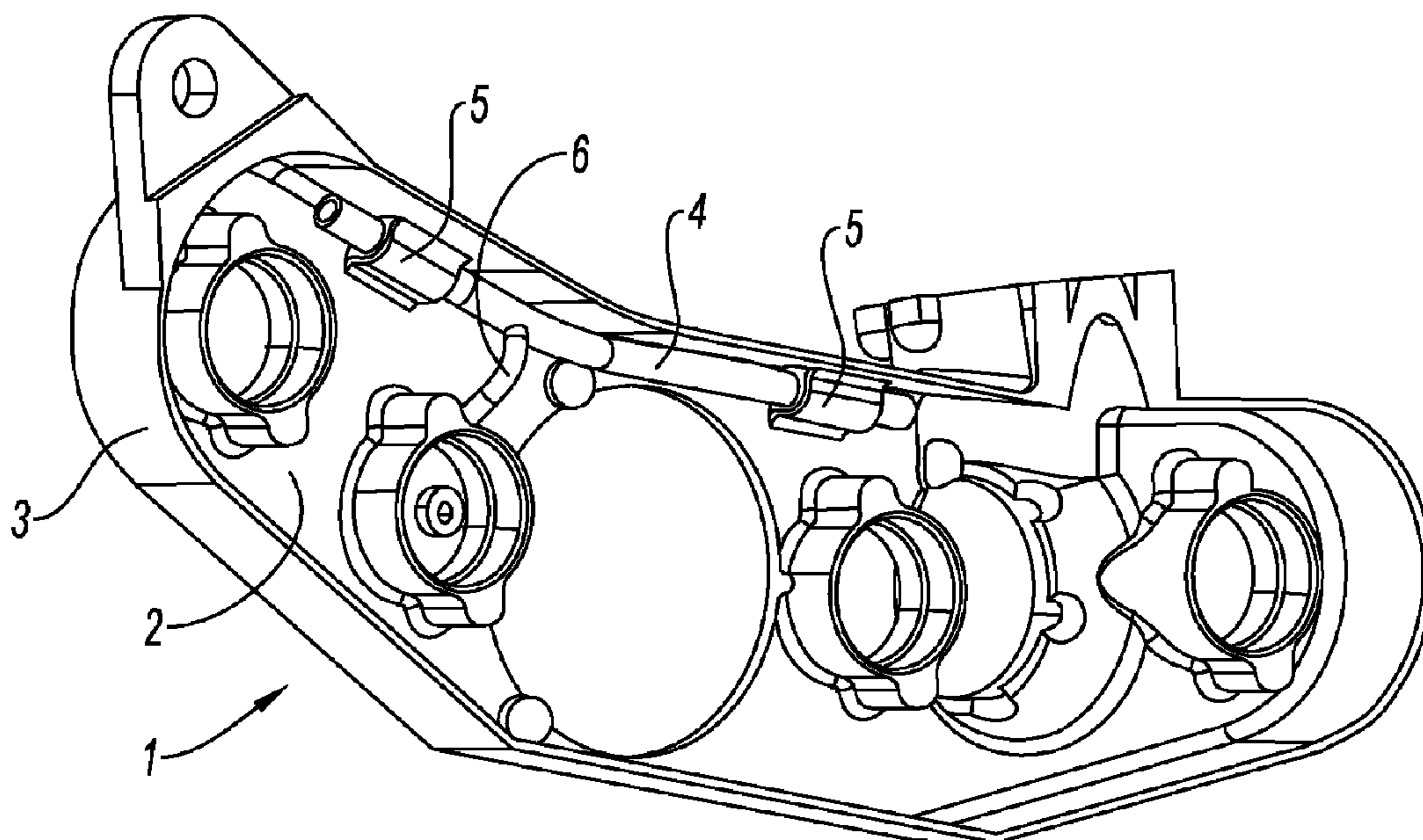
(72) Inventeurs/Inventors:
AUGUSTIN, REMI, FR;
DEDIEU, GERARD, FR;
MAUHE, CHRISTIAN HENRI PAUL, FR

(73) Propriétaire/Owner:
HISPANO SUIZA, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : CARTER MOULE AVEC TUYAUTERIES RAPPORTEES

(54) Title: MOULDED CASING WITH ADDED PIPING



(57) Abrégé/Abstract:

Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie en alliage léger comportant au moins une tuyauterie (4) portée par une paroi (2, 3) de ladite pièce (1), ladite méthode comprenant les étapes de réalisation de ladite tuyauterie, de réalisation d'un moule reproduisant la forme de ladite pièce (1) sans ladite tuyauterie (4), de positionnement de ladite tuyauterie (4) dans ledit moule et de coulée du métal pour réaliser ladite pièce (1), caractérisée en ce que au moins une partie de la tuyauterie (4) subit préalablement à l'installation de celle-ci dans le moule, une étape de traitement de surface destinée à générer une barrière thermique entre cette partie de ladite tuyauterie (4) et le métal de coulée, ledit moule comprenant au moins un emplacement en creux autour de la tuyauterie (4) de façon à réaliser un pontet (5) de maintien de la tuyauterie (4), s'étendant à partir de ladite paroi (2, 3) de la pièce de fonderie (1).

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/106043 A1

(43) Date de la publication internationale
23 septembre 2010 (23.09.2010)

(51) Classification internationale des brevets :
B22D 19/00 (2006.01) *B22D 19/16* (2006.01)
B22D 19/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/053335

(22) Date de dépôt international :
16 mars 2010 (16.03.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0951701 17 mars 2009 (17.03.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
HISPANO SUIZA [FR/FR]; 18, boulevard Louis Seguin,
F-92707 Colombes Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
AUGUSTIN, Rémi [FR/FR]; 4B, rue Félix Faure,
F-78500 Sartrouville (FR). **DEDIEU, Gérard** [FR/FR];
32 rue de la Treille, F-95210 Saint Gratien (FR).
MAUHE, Christian, Henri, Paul [FR/FR]; 13 rue des
Morillons, F-78500 Sartrouville (FR).

(74) Mandataires : **DAVID, Daniel** et al.; Bloch & Bonnetat,
23bis, rue de Turin, F-75008 Paris (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, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (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, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MOULDED CASING WITH ADDED PIPING

(54) Titre : CARTER MOULÉ AVEC TUYAUTERIES RAPPORTÉES

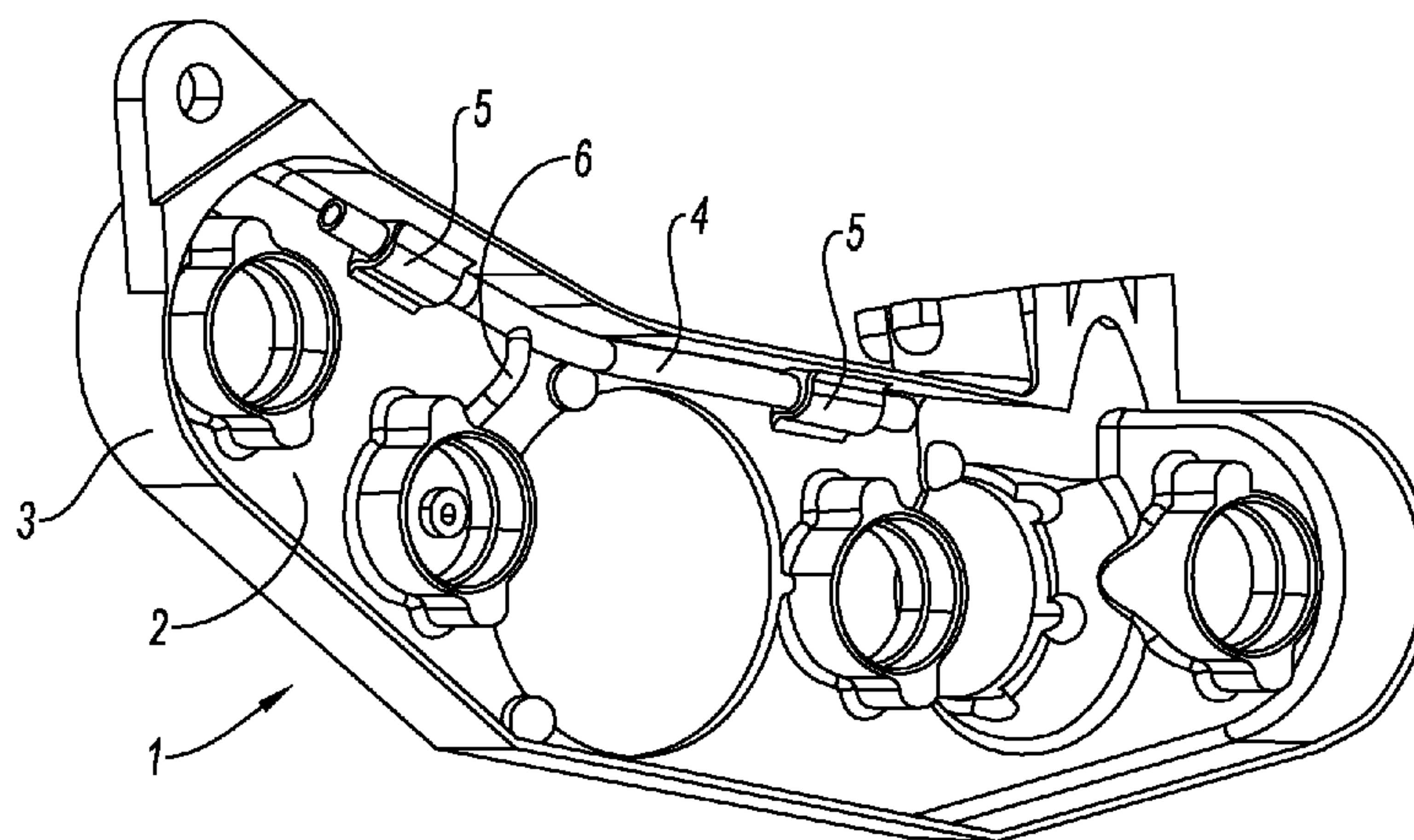


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a method for making a light alloy foundry part that comprises at least one piping (4) supported by a wall (2, 3) of said part (1), wherein said method includes the steps of making said piping, making a mould reproducing the shape of the part (1) without said piping (4), positioning the piping (4) in the mould, and casting a metal for making said part (1), characterised in that at least a portion of the piping (4) is subjected, prior to the installation thereof in the mould, to a surface-processing step for generating a thermal barrier between said portion of the piping (4) and the casting metal, said mould including at least one hollow location around the piping (4) for making a bridge (5) for supporting the piping (4) and extending from said wall (2, 3) of the foundry part (1).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2010/106043 A1

WO 2010/106043 A1

Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie en alliage léger comportant au moins une tuyauterie (4) portée par une paroi (2, 3) de ladite pièce (1), ladite méthode comprenant les étapes de réalisation de ladite tuyauterie, de réalisation d'un moule reproduisant la forme de ladite pièce (1) sans ladite tuyauterie (4), de positionnement de ladite tuyauterie (4) dans ledit moule et de coulée du métal pour réaliser ladite pièce (1), caractérisée en ce que au moins une partie de la tuyauterie (4) subit préalablement à l'installation de celle-ci dans le moule, une étape de traitement de surface destinée à générer une barrière thermique entre cette partie de ladite tuyauterie (4) et le métal de coulée, ledit moule comprenant au moins un emplacement en creux autour de la tuyauterie (4) de façon à réaliser un pontet (5) de maintien de la tuyauterie (4), s'étendant à partir de ladite paroi (2, 3) de la pièce de fonderie (1).

CARTER MOULÉ AVEC TUYAUTERIES RAPPORTÉES

Le domaine de la présente invention est celui de la fabrication des pièces par fonderie, et plus particulièrement celle des pièces
5 moulées, en aluminium ou en un de ses alliages, qui comprennent des canaux intégrés. Ces canaux ont en général pour but de conduire un lubrifiant ou un fluide gazeux vers des parties disposées à l'intérieur de cette pièce. La présente invention s'applique tout particulièrement à la fabrication de pièces telles que des culasses ou des carters, comme les
10 carters de boîtes d'engrenages pour moteurs aéronautiques.

Il est particulièrement délicat de réaliser par fonderie des carters en alliage léger, c'est-à-dire en un alliage à base d'aluminium ou de magnésium, qui renferment des tuyauteries réalisées dans un alliage
similaire. Les techniques couramment utilisées consistent soit à réaliser
15 la tuyauterie par fonderie simultanément avec la coulée du carter, soit à intégrer une tuyauterie dans le moule préalablement à la coulée, mais en s'assurant que celle-ci ne sera pas endommagée par le métal en fusion.

Dans le premier cas on réalise un moule qui ménage une cavité, par exemple au moyen d'un noyau de sable, correspondant à la tuyauterie
20 à réaliser ; cette technique a l'avantage de pouvoir réaliser la tuyauterie dans le même alliage que le carter et donc de bien maîtriser les dilatations ultérieures du carter et ainsi d'éviter l'apparition de contraintes qui proviendraient de l'utilisation de matériaux différents. On fabrique le moule du carter en plaçant des noyaux en sable qui reproduisent
25 l'intérieur de la tuyauterie à fabriquer et qui sont positionnés à l'endroit où doit apparaître cette tuyauterie. Cette technique a pour inconvénient qu'il faut vérifier les tuyauteries après la coulée pour s'assurer que le sable s'est bien éliminé en fin d'opération et qu'il ne subsiste plus de grain susceptible de se détacher en opération, ce qui pourrait provoquer
30 des anomalies dans le fonctionnement des mécanismes placés à l'intérieur du carter. Ce contrôle, associé à d'éventuelles retouches, constitue une opération longue et coûteuse qu'il est souhaitable de supprimer. D'autres inconvénients sont également rencontrés comme le fluage des noyaux de sable, qui génère de l'imprécision dans le
35 positionnement des sorties des canalisations, comme des variations d'épaisseur le long des tuyauteries ou encore, comme la présence

possible de retassures aux croisements des noyaux de sable. Par ailleurs les tubes réalisés directement lors de la fonderie présentent des épaisseurs plus élevées que des tuyauteries classiques qui seraient réalisées de façon indépendante. La masse totale du carter en est pénalisée d'autant, le surcroît de masse pouvant atteindre 10% de la masse du brut, autrement dit du carter issu de fonderie, avant son usinage pour mise aux cotes définitives.

Une autre méthode de fabrication d'un carter en alliage léger est décrite dans la demande de brevet européen EP 0470021 de la société Montupet S.A. Dans ce cas les tuyauteries sont réalisées indépendamment du carter, puis intégrées dans celui-ci avant la coulée de l'alliage. Cependant cette technique nécessite de prendre un grand nombre de précautions, comme par exemple de choisir l'alliage de la tuyauterie de façon que sa température de fusion soit supérieure à celle de l'alliage de fusion et/ou de prévoir la circulation d'un fluide de refroidissement dans la tuyauterie pendant la coulée. De plus un temps de contact, très court, doit être respecté entre les tubes et le métal en fusion.

On connaît par ailleurs le document US 4450886 qui porte sur une méthode de production de tuyaux d'aspiration dans le domaine de l'automobile, dans lesquels on intègre un tube de recirculation des gaz d'échappement. Ce document ne mentionne en particulier pas comment le tube de recirculation est tenu pendant la coulée du métal du tube d'aspiration.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant une méthode de réalisation d'un carter en alliage léger qui ne présente pas certains des inconvénients de l'art antérieur et qui, en particulier, aboutisse à un carter optimisé en termes de masse consacrée à la réalisation de ses tuyauteries internes.

A cet effet, l'invention a pour objet une méthode de réalisation d'une pièce de fonderie en alliage léger comportant au moins une tuyauterie portée par une paroi de ladite pièce, ladite méthode comprenant les étapes de réalisation de ladite tuyauterie, de réalisation d'un moule reproduisant la forme de ladite pièce sans ladite tuyauterie, de positionnement de ladite tuyauterie dans ledit moule et de coulée du métal pour réaliser ladite pièce, caractérisée en ce que au moins une

partie de la tuyauterie subit préalablement à l'installation de celle-ci dans le moule, une étape de traitement de surface destinée à générer une barrière thermique entre cette partie de ladite tuyauterie et le métal de coulée, ledit moule comprenant au moins un emplacement en creux
5 autour de la tuyauterie de façon à réaliser un pontet de maintien de la tuyauterie, s'étendant à partir de ladite paroi de la pièce de fonderie.

La génération d'une barrière thermique évite d'avoir à prévoir d'éventuelles surépaisseurs sur les tuyauteries, qui seraient rendues nécessaires pour supporter les risques d'altération lors d'un contact avec
10 le métal de coulée du carter. Par ailleurs l'utilisation de pontets permet de réduire la masse du carter consacrée au maintien des tuyauteries : cette méthode de maintien par des éléments positionnés de façon discrète conduit à un carter beaucoup plus léger que si les tuyauteries étaient surmoulées sur toute leur longueur. Le carter peut donc être dimensionné
15 avec une masse minimale.

De façon préférentielle, le traitement de surface est une oxydation anodique. Un tel traitement est couramment mis en œuvre dans la fabrication de pièces en alliage léger et est donc facile à réaliser.

Dans un mode particulier de réalisation ledit moule comprend
20 au moins un emplacement en creux autour de ladite tuyauterie de façon à réaliser un pontet de maintien de ladite tuyauterie, s'étendant à partir de ladite paroi de la pièce de fonderie.

Dans ce mode particulier de réalisation toute la partie de la tuyauterie destinée à être noyée dans un pontet subit ladite étape
25 préalable de traitement de surface.

Dans un mode particulier de réalisation, lorsqu'au moins une tuyauterie traverse une paroi, ladite tuyauterie est surmoulée pour sa partie externe à ladite pièce. On évite ainsi les problèmes d'étanchéité à la traversée de la paroi.

30 L'invention concerne également une pièce de fonderie réalisée par une des méthodes décrites ci-dessus dans laquelle la tuyauterie est réalisée dans sensiblement le même alliage que la pièce de fonderie.

Les températures de fusion du carter et de la tuyauterie sont alors proches et les risques d'endommagement de la tuyauterie lors de la
35 coulée sont réduits.

L'invention concerne par ailleurs un carter comportant une pièce de fonderie en alliage léger réalisée par une méthode décrite ci-dessus, ainsi qu'un carter dans lequel la tuyauterie est réalisée dans sensiblement le même alliage que la pièce de fonderie.

5 Elle concerne enfin une boîte d'engrenages comportant un carter tel que décrit ci-dessus et un moteur aéronautique comportant une telle boîte d'engrenage.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au
10 cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés.

Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une moitié d'un
15 carter moulé, de l'art antérieur, dans lequel les tuyauteries sont intégrées au carter,

- la figure 2 est une vue en perspective d'une coupe transversale d'un même carter selon l'art antérieur,

- la figure 3 est une vue en perspective d'une moitié d'un
20 carter moulé, selon un mode de réalisation de l'invention, dans lequel les tuyauteries sont rapportées avant l'opération de fonderie,

- la figure 4 est une vue en perspective d'une coupe transversale d'un carter moulé, selon un mode de réalisation de l'invention.

25 En se référant à la figure 1, on voit une moitié d'un carter 1 de boîte d'engrenages pour moteur aéronautique selon l'art antérieur. Ce carter est une pièce de fonderie réalisée en alliage léger. Le carter 1 présente une forme allongée et courbe, analogue à celle d'une banane, pour s'adapter à la forme circulaire du moteur sur lequel il est monté. Il
30 forme une boîte destinée à recevoir les engrenages. Le carter présente deux parois de fond 2 sensiblement planes et une paroi périphérique 3, refermée sur elle-même et s'étendant perpendiculairement à la paroi de fond. Les parois de fond 2 sont percées de trous pour laisser passer les arbres entraînés par les pignons (non représentés) de la boîte
35 d'engrenage. Sur les parois de fond 2 de la boîte courent des tuyauteries

4, dont la fonction est de transporter un fluide, tel que de l'huile, de lubrification et de récupération des calories générées par les engrenages.

En se référant à la figure 2 on voit une tuyauterie 4 courant le long de l'angle formé par la paroi de fond 2 et la paroi périphérique 3 d'un carter 1 de l'art antérieur. Cette tuyauterie 4 est réalisée de façon monobloc avec la paroi de fond 2 et la paroi périphérique 3, en venant directement de fonderie avec les deux parois correspondantes, et fait corps avec elles.

En se référant maintenant à la figure 3 on voit un carter 1 dans lequel les tuyauteries 4 sont détachées des parois 2 et 3 du carter 1, auxquelles elles sont rattachées par des pontets 5 venant, eux, de fonderie avec les parois du carter 1. Les tuyauteries 4 sont constituées dans le même alliage que le carter 1 mais sont réalisées préalablement à la coulée de ce carter.

En se référant à la figure 4 on voit une tuyauterie 4 logée à l'intérieur du carter 1, dont une tuyauterie de dérivation 6 se détache pour alimenter un engrenage particulier. Cette tuyauterie de dérivation 6 se distingue des autres tuyauteries 4 en ce qu'elle traverse une des parois 2 du carter 1. La réalisation de ce type de tuyauterie posait un problème particulier dans l'art antérieur car il convenait de positionner avec précision le noyau représentatif de cette future tuyauterie dans le moule du carter. En plaçant la tuyauterie réelle dans le moule avant la coulée du métal et en la surmoulant par la coulée, on obtient la garantie que le point de sortie de cette canalisation sera parfaitement positionné et on évite ainsi les risques de rebut des carters pour lesquels le positionnement du point de sortie ne serait pas correctement placé.

Sur la figure 4 on voit une tuyauterie 4 qui traverse une des parois de fond 2 du carter, puis qui circule à l'extérieur du carter. Or des brouillards d'huile remplissent l'intérieur du carter. Toute la partie de la tuyauterie qui se retrouve à l'extérieur du carter est surmoulée, de sorte qu'il n'y a pas de rupture d'étanchéité, au passage de la paroi, entre l'intérieur et l'extérieur du carter.

La réalisation d'un carter 1 selon l'invention s'effectue ainsi de la façon suivante :

Les tuyauteries 4 destinées à être introduites dans le carter 1 sont réalisées préalablement à la coulée, selon un mode de fabrication

classique. Elles sont préférentiellement réalisées dans le même alliage que celui choisi pour réaliser le carter, afin d'éviter les problèmes de dilatations différentielles qui apparaîtraient si on choisissait des matériaux de compositions différentes. Elles peuvent toutefois être
5 réalisées dans un alliage similaire à celui prévu pour la coulée, pour autant que les températures de fusion des deux pièces ne soient pas trop éloignées l'une de l'autre.

Pour permettre la coulée et faire en sorte que les tuyauteries ne se détériorent pas au contact du métal en fusion, l'invention propose de
10 protéger les tuyauteries par une barrière thermique sur leur pourtour extérieur. Pour cela les tuyauteries sont soumises, avant leur installation dans le moule de fonderie, à un traitement de surface tel qu'une oxydation anodique, qui génère une couche superficielle d'oxyde. Tout autre traitement de surface aboutissant à la mise en place d'une barrière
15 thermique est également envisageable.

Grâce à ce traitement de surface, leur diamètre et leur épaisseur sont définies en fonction des contraintes qu'elles doivent subir en utilisation, sans prise en compte d'éventuelles surépaisseurs qui seraient rendues nécessaires pour supporter les risques d'altération lors d'un
20 contact avec le métal de coulée du carter. Le carter peut donc être dimensionné avec une masse minimale, quant à ces éléments.

Un moule est réalisé, là encore de façon classique, correspondant à la forme recherchée pour le carter après moulage ; cette forme est définie a priori, sans tenir compte des tuyauteries 4.

Celles-ci sont ensuite mises en place à l'intérieur du moule avant la coulée et positionnées à leur emplacement définitif, en relation avec la position des parois à venir du carter, selon des techniques classiques, connues de l'homme du métier. Des emplacements en creux sont ménagés dans le moule, entourant de loin en loin les tuyauteries 4
25 pour que des pontets 5 se forment autour de ces tuyauteries et assurent leur maintien une fois la coulée réalisée.

Le carter est enfin réalisé par la coulée du métal qui le constitue. Les tuyauteries 4 sont désormais fixées sur les parois du carter par les pontets 5 qui se forment lors du refroidissement du métal de la
35 coulée.

Dans un mode particulier de réalisation les tuyauteries 4 ne sont soumises à une oxydation anodique classique (ou à tout autre traitement de surface qui créerait une barrière thermique sur sa partie externe), qu'au niveau de leurs portions qui seront emprisonnées par des pontets 5. Le reste des tuyauteries sera par la suite soumis au traitement de surface qui est appliqué à l'ensemble du carter.

Bien que l'invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie en alliage léger, comportant au moins une tuyauterie portée par une paroi de la pièce, ladite méthode comprenant de :

5 obtenir une tuyauterie;

obtenir un moule reproduisant une forme de la pièce sans la tuyauterie, le moule comprenant au moins un emplacement en creux autour correspondant à un pontet de maintien à réaliser autour de la tuyauterie et s'étendant à partir de la paroi de la pièce quand la pièce est réalisée;

10 soumettre au moins une partie de la tuyauterie destinée à être noyée dans le pontet à un traitement de surface pour générer une barrière thermique entre cette partie de la tuyauterie et un métal de coulée;

positionner la tuyauterie dans le moule à une distance de la paroi de la pièce à couler; et

15 verser le métal de coulée dans le moule, la tuyauterie étant reliée à la paroi du moulage par le pontet qui se forme lors du refroidissement du métal de coulée.

2. Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie selon la revendication 1, dans laquelle le traitement de surface est une oxydation
20 anodique.

3. Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans laquelle toute la partie de la tuyauterie destinée à être noyée dans le pontet subit ledit traitement de surface.

25 4. Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle la tuyauterie traverse une paroi et la tuyauterie est surmoulée, pour une partie externe de la tuyauterie, à ladite pièce.

5. Méthode de réalisation d'une pièce de fonderie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle seulement une partie de la tuyauterie destinée à être noyée dans le pontet est soumise audit traitement de surface.

1 / 2

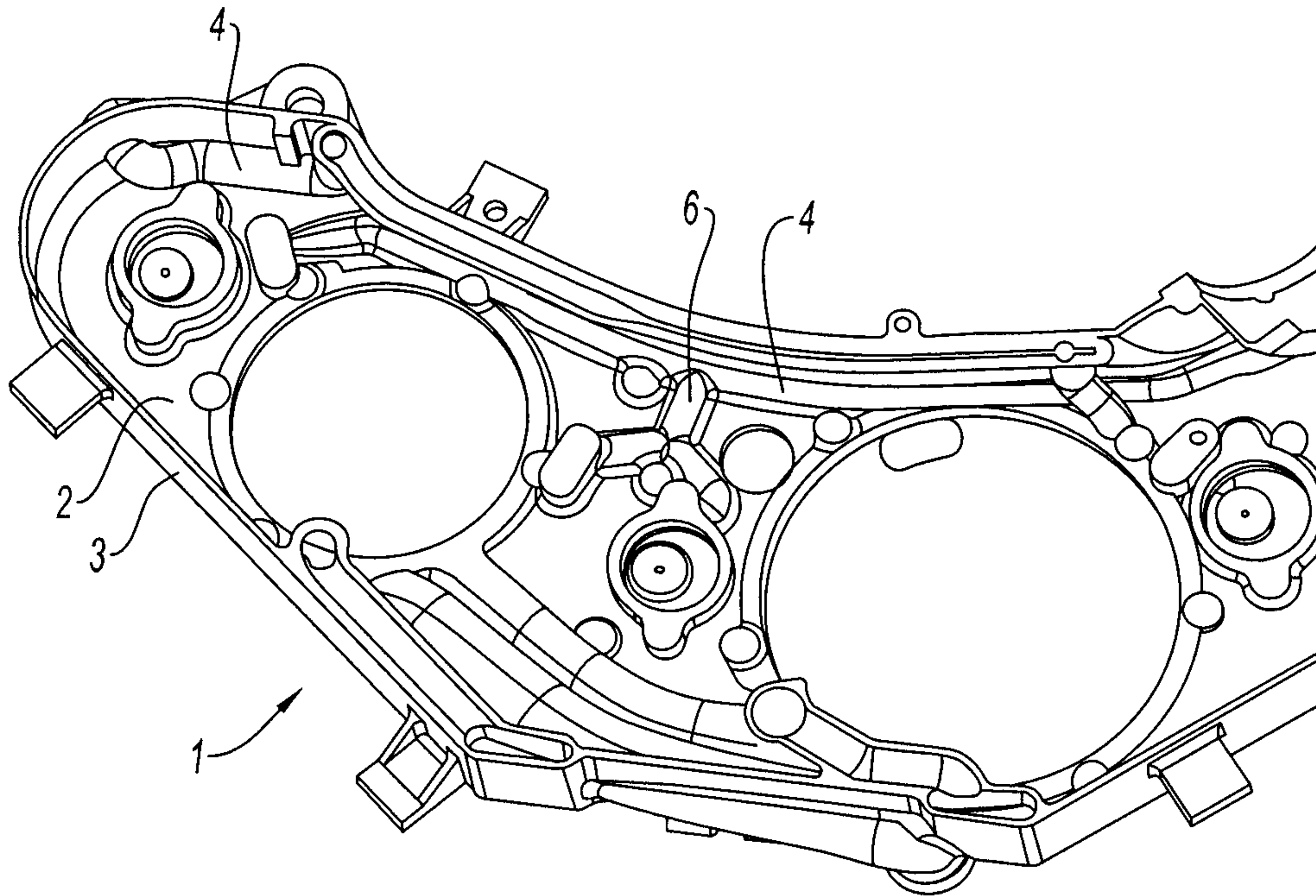


Fig. 1

Art Antérieur

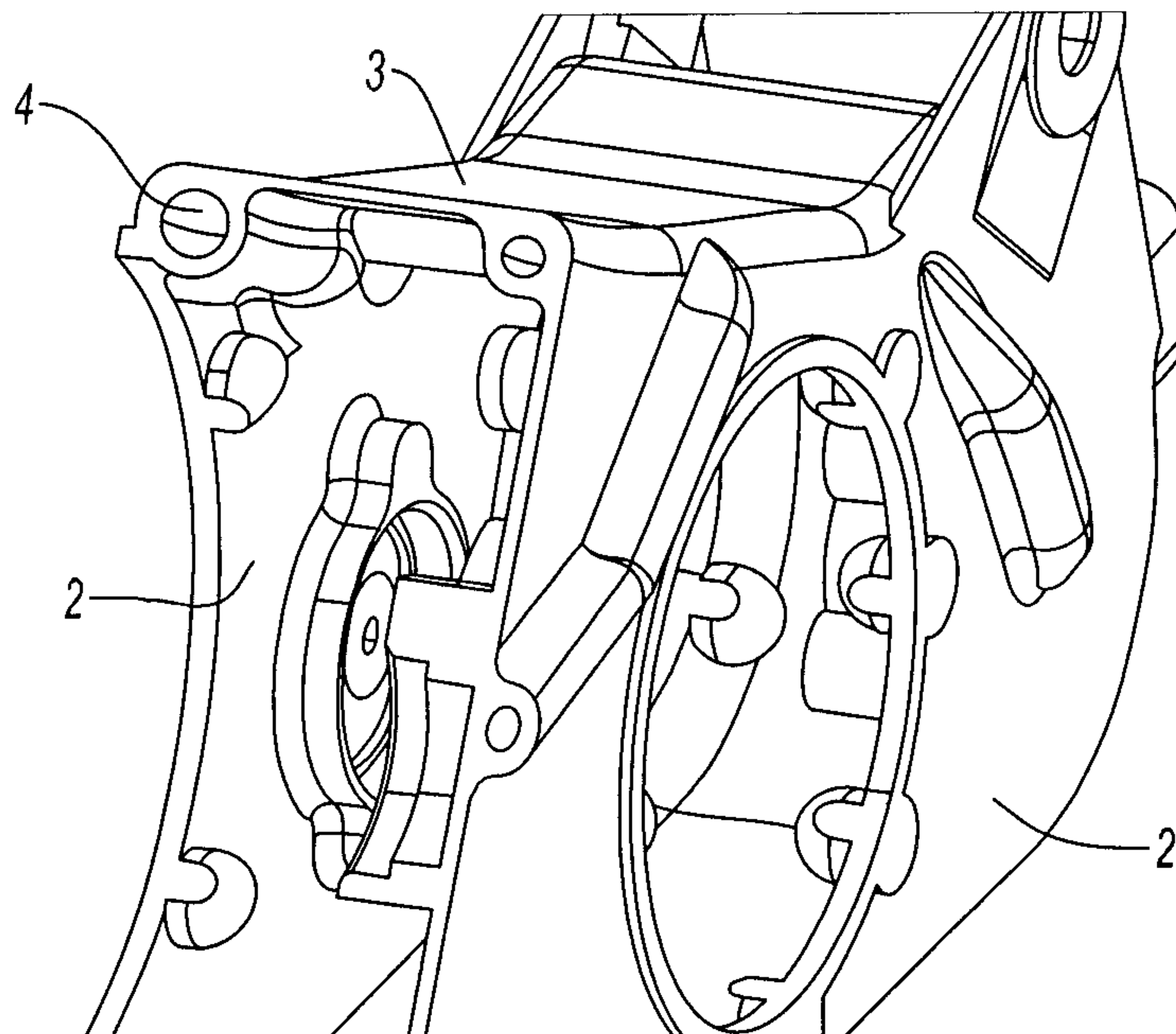
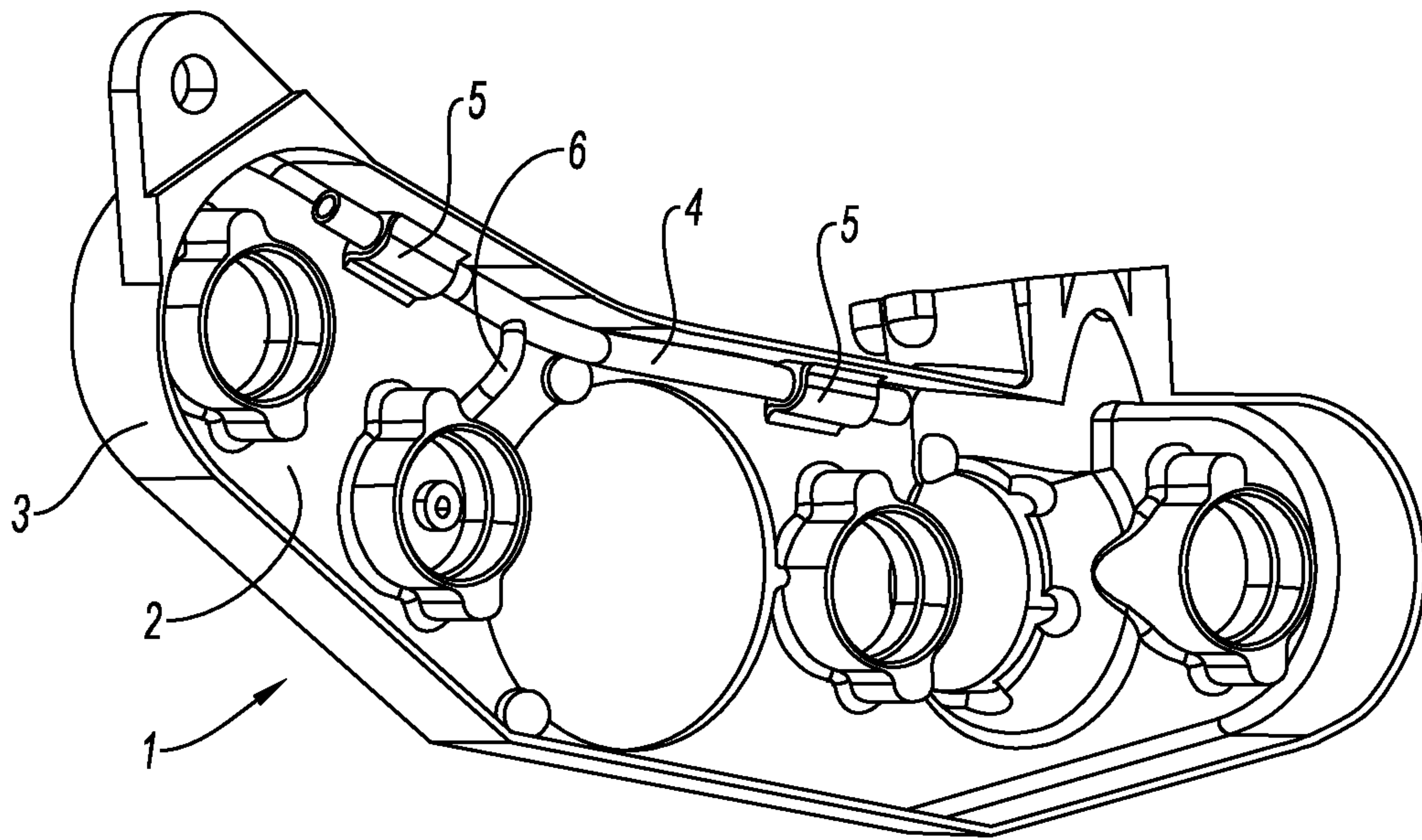
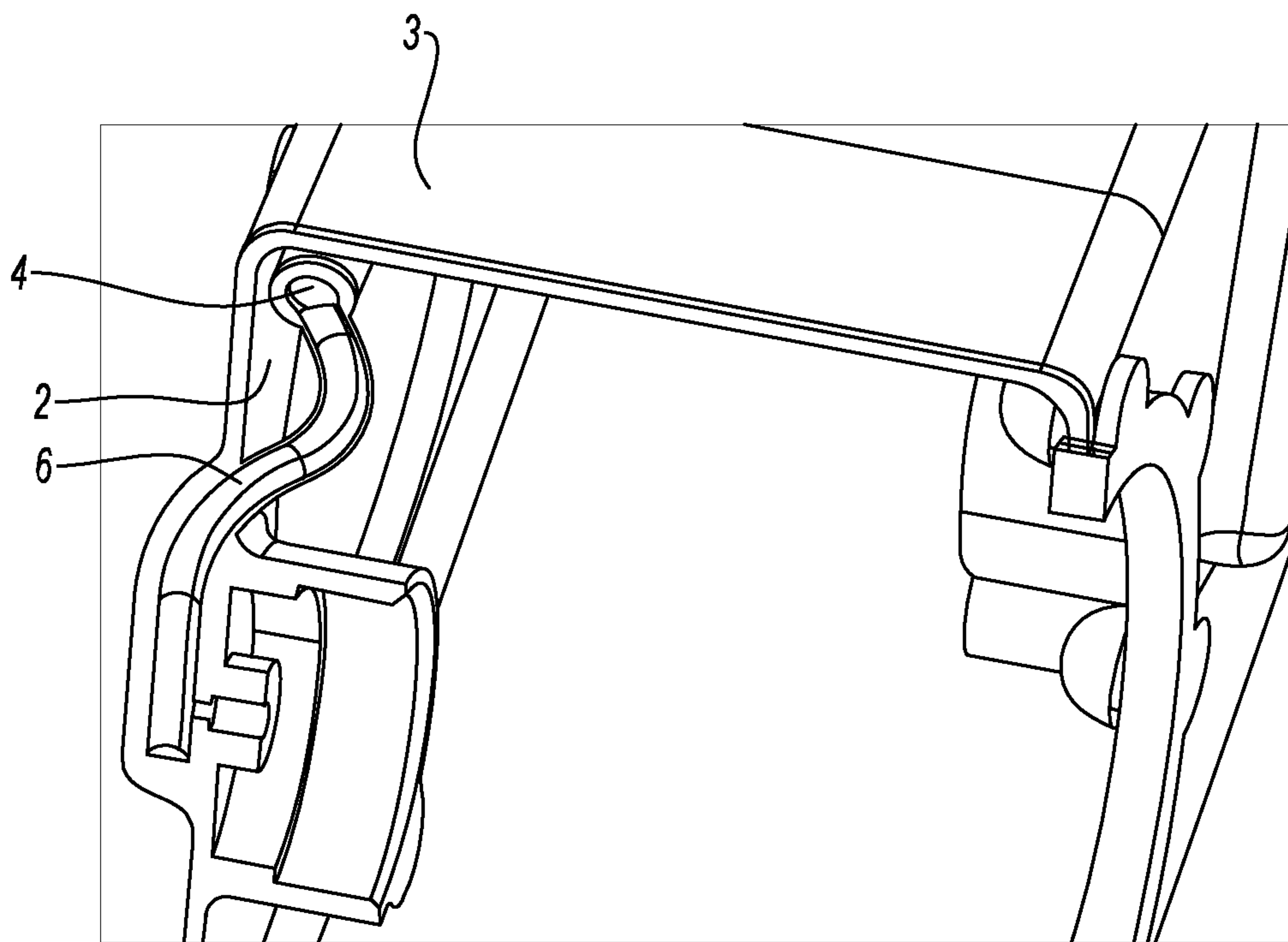


Fig. 2

Art Antérieur

2 / 2

*Fig. 3**Fig. 4*

