

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 716 943 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.11.2006 Bulletin 2006/44

(51) Int Cl.:
B22D 19/00 ^(2006.01) **B22C 21/14** ^(2006.01)
F02F 7/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06300404.8**

(22) Date de dépôt: **25.04.2006**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **29.04.2005 FR 0504430**

(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES
S.A.**
78140 Velizy Villacoublay (FR)

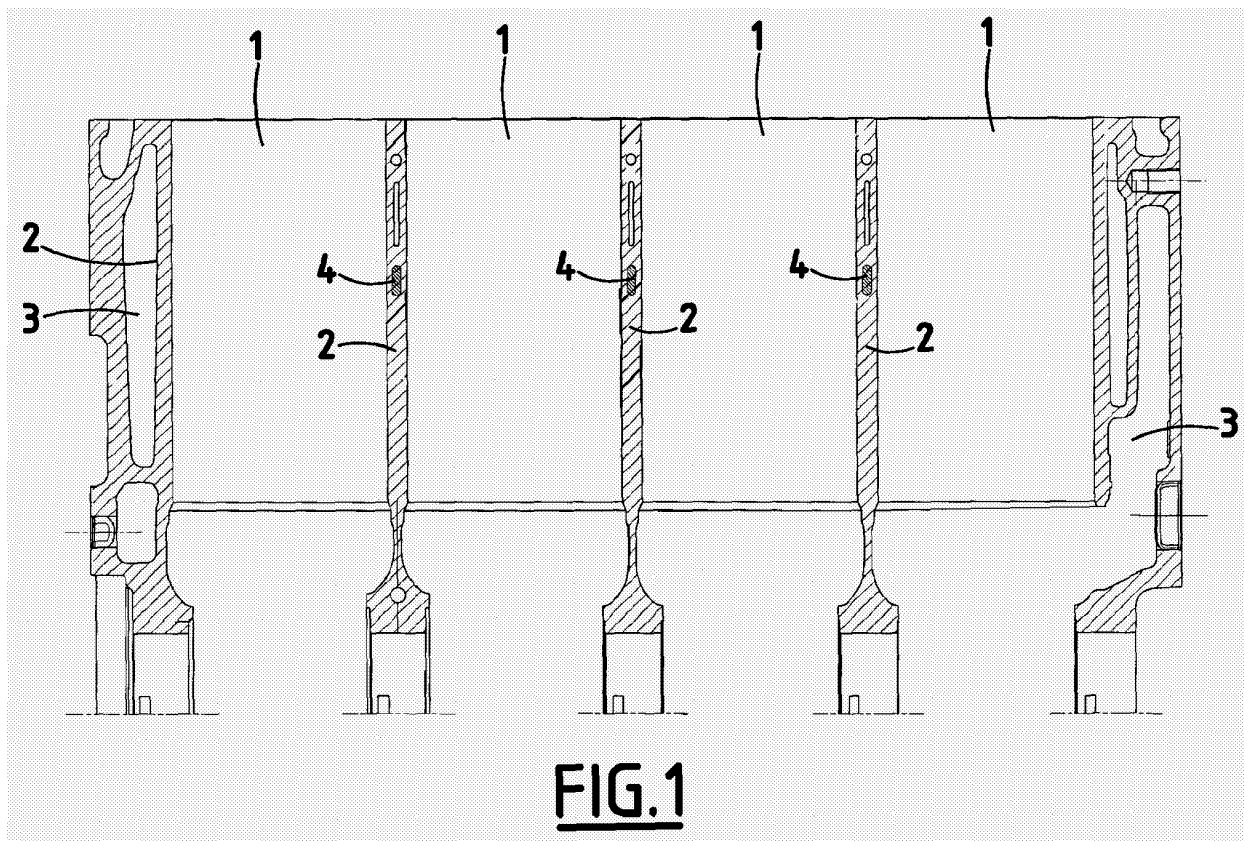
(72) Inventeurs:
• **MERCIER, Pierre**
57310, RURANGE LES THIONVILLE (FR)
• **BONNET, Guy**
03290, DIOU (FR)

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine**
Peugeot Citroen Automobiles SA
18 rue des Fauvelles
92250 La Garenne (FR)

(54) ETANCON FRITTE POUR CARTER CYLINDRE FONTE

(57) La présente invention concerne un procédé de fabrication par moulage dans un moule en sable d'une pièce en fonte comportant au moins une chambre mince, selon lequel on utilise un moule comprenant au moins

un noyau interne destiné à constituer la chambre mince de la pièce, ledit noyau comprenant un étançon de maintien qui reste noyé dans la fonte de la pièce après moulage, caractérisé en ce que l'étançon est en matériau ferreux fritté.



EP 1 716 943 A1

Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé de fabrication par moulage dans un moule en sable d'un carter de cylindres de moteur à combustion interne.

[0002] Les carters de cylindres de moteur à combustion interne, réalisés en fonte, sont entièrement moulés par un procédé de moulage dans un moule de sable. Ce moule de sable est constitué d'une enveloppe extérieure ou noyau extérieur entièrement constitué de sable, ainsi que d'un certain nombre de noyaux intérieurs, également entièrement constitués de sable et destinés à former des parties internes évidées à l'intérieur du carter. Après moulage et après solidification de la fonte qui est versée dans le moule, les noyaux sont éliminés par décochage, c'est-à-dire par vibration, et par grenailage.

[0003] Lors de la coulée, des efforts mécaniques et thermiques sont exercés par la fonte sur les noyaux, ce qui peut engendrer des risques de déformation ou de déplacement de ces noyaux, notamment au niveau des zones où la toile, c'est-à-dire l'épaisseur des noyaux, est faible et en particulier inférieure à 3 mm. C'est notamment le cas des noyaux destinés à réaliser la chambre à eau des carters cylindres, ces chambres à eau étant des espaces situés autour des fûts des cylindres, destinés à assurer une circulation d'eau pour le refroidissement du carter lors de son utilisation. Afin de maintenir en place les noyaux destinés à réaliser ces boîtes à eau, et notamment dans l'espace entre deux fûts adjacents, on dispose des pièces de maintien appelées étançons, constituées de matières métalliques et destinées à maintenir les noyaux pendant la coulée. Ces étançons sont totalement noyés dans la fonte du carter au moment de la coulée et donc, restent à l'intérieur du carter et en font partie intégrante. Afin que ces pièces rapportées à l'intérieur des carters ne soient pas des zones de fragilité, il est nécessaire qu'elles soient parfaitement soudées à la fonte qui les enveloppe. Pour cela, on utilise des étançons en acier doux ferritique R.ST.36-2 DIN 17111, revêtus d'étain. Ces pièces sont mises en forme par frappe à froid. Le revêtement d'étain a pour fonction de favoriser la cohésion entre l'acier de l'étançon et la fonte du carter cylindre.

[0004] Cette solution présente cependant quelques inconvénients : la réalisation en grande série d'étançons ayant des formes complexes est relativement coûteuse, la nécessité d'utiliser un revêtement en étain pour obtenir une bonne liaison avec la fonte qui est relativement coûteux, des limitations dans les possibilités de choix de matériaux pour réaliser l'étançon, et enfin le fait que ces étançons, même après moulage, ont des compositions sensiblement différentes de celles de la fonte et restent des corps étrangers.

[0005] Le but de la présente invention est de proposer un moyen pour réaliser des étançons, plus commode et plus économique que les moyens connus de l'art antérieur, et qui, en outre, permet d'adapter au mieux la nature du matériau dont sont constitués les étançons à la

nature du matériau de moulage.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de fabrication par moulage dans un moule en sable d'une pièce en fonte comportant au moins une chambre mince, selon lequel on utilise un moule comprenant au moins un noyau interne destiné à constituer la chambre mince de la pièce, ledit noyau comprenant un étançon de maintien qui reste noyé dans la fonte de la pièce après moulage, et qui est en matériau ferreux fritté.

[0007] De préférence, le matériau ferreux fritté est un matériau ferreux sans carbone et, par exemple, du fer.

[0008] Le matériau ferreux peut également être un alliage de fer et de molybdène contenant entre 0,5% et 2,5% de molybdène.

[0009] De préférence, le matériau ferreux fritté à une densité comprise entre 5,5 et 7,5.

[0010] La pièce réalisée à l'aide du procédé est, par exemple, un carter de cylindres de moteur à combustion interne et en ce que la chambre mince est la boîte à eau dudit carter.

[0011] L'invention concerne également un carter de cylindre de moteur à combustion interne en fonte du type comprenant au moins un étançon noyé dans la fonte, constitué d'un matériau ferreux fritté au moins partiellement imprégné de fonte.

[0012] De préférence, l'interface entre l'étançon et le corps du carter est constitué d'une zone dense d'épaisseur comprise entre 0,1 mm et 0,5 mm ayant une structure essentiellement perlitique.

[0013] L'invention va maintenant être décrite de façon plus précise mais non limitative en regard des figures annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un carter de cylindre de moteur à combustion interne,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un noyau de moulage de la chambre à eau d'un carter de moteur à combustion interne,
- la figure 3 est une vue en perspective d'un étançon utilisé pour consolider les noyaux.

[0014] Un carter de cylindre de moteur à combustion interne est une pièce connue en elle-même qui, comme représenté en coupe à la figure 1, comporte une pluralité de cylindres 1 délimités chacun par des fûts 2 entourés de zones creuses 3 utilisées pour la circulation d'un fluide de refroidissement. Un tel carter est réalisé en fonte par moulage et, comme on le voit sur la figure 1, dans les zones situées entre deux fûts adjacents, des pièces métalliques 4 appelées étançons sont noyées dans la fonte. Ces étançons 4 sont des pièces destinées à consolider le moule en sable utilisé pour la fabrication du carter et qui restent en place après moulage.

[0015] Le moule en sable comporte différents éléments, et notamment un noyau tel que le noyau représenté à la figure 2, destiné à réaliser la chambre à eau 3 du carter de cylindre. Comme on peut le voir sur la figure 2, le noyau 5 qui est en sable, comporte des parois

relativement minces 6 et dont l'écartement est imposé par des pièces de maintien 4. Ces pièces de maintien, appelées étançons, sont des pièces métalliques destinées à être noyées dans la fonte du carter et à rester emprisonnées dans cette fonte.

[0016] Cette structure de moule pour réaliser un carter de cylindre en fonte par le procédé de moulage au sable, est connue en elle-même d'une façon générale.

[0017] En revanche, selon l'invention, les étançons 4 sont réalisés d'une façon nouvelle par métallurgie des poudres en utilisant une poudre d'un matériau métallique qui est frittée, de façon à former un corps solide ayant la forme voulue ainsi qu'une certaine porosité. Le matériau dont est constitué l'étançon est un matériau ferreux tel que du fer pur ou pratiquement pur, c'est-à-dire du fer dont les éléments autres que le fer ne sont que des impuretés résultant de l'élaboration. Le matériau peut également être du fer allié avec une quantité relativement limitée d'éléments d'alliage tels que le molybdène. En particulier, le matériau peut être du fer quasiment pur contenant jusqu'à 1,5% de molybdène.

[0018] La pièce obtenue a une densité qui peut être ajustée en fonction des conditions de frittage, et cette densité peut varier entre 5,5 et 7,5, et de préférence entre 6 et 7 et mieux, être de l'ordre de 6,8.

[0019] La technique de fabrication par frittage de pièces telles que les étançons selon l'invention est connue en elle-même de l'homme du métier.

[0020] Lorsqu'on réalise des carters de cylindres de moteurs à combustion interne en fonte en utilisant des moules dont les étançons sont des étançons en matériaux ferreux frittés comme les étançons selon l'invention, ces étançons se noient dans la fonte. Du fait de leur porosité, la fonte pénètre par capillarité à l'intérieur des étançons. C'est en particulier le cas lorsque la densité est inférieure à 6,5.

[0021] A titre d'exemple, on a réalisé des carters avec des étançons en fer pur ayant une densité de 6. Avec de tels étançons, un examen micrographique a montré que le métal liquide pénétrait par capillarité dans les porosités jusqu'au coeur de l'étançon et qu'il en résultait une amélioration de la dureté et une augmentation de la densité de l'étançon.

[0022] On a constaté également, en réalisant des carters avec des étançons de différentes densités, que la zone de jonction entre la fonte et les étançons s'étendait sur tout le pourtour de ceux-ci, qu'elle avait une épaisseur qui pouvait varier entre 0,1 et 0,5 mm, et que cette épaisseur était fonction de la densité du métal fritté ayant servi à réaliser l'étançon. En particulier, lorsque l'étançon est réalisé avec un fritté ayant une densité de 6, l'épaisseur de la couche de jonction entre la fonte et l'étançon est de l'ordre de 0,2 mm, alors que lorsque l'étançon a une densité de 7, l'épaisseur de cette couche de jonction est de l'ordre de 0,25 mm. On a constaté également que cette couche de jonction est essentiellement formée de métal apporté par la coulée, c'est-à-dire de fonte et que sa structure est perlitique (sans lamelle de graphite). En

outre, les sulfures qui étaient présents dans la fonte se retrouvent dans l'épaisseur de la couche de jonction.

[0023] On constate également qu'au cours de la coulée, les étançons s'enrichissent en carbone par migration du carbone de la fonte vers l'étançon, et que cette augmentation de la teneur en carbone est d'autant plus importante que la densité est faible.

[0024] On remarque enfin que la présence de ferrite dans la ceinture de liaison entre la fonte et l'étançon n'affecte pas le transfert thermique à travers cette zone, puisque le coefficient de conduction thermique de l'acier est supérieur à celui du gaz dans le cas où il y a des cavités dans le fritté, et/ ou du graphite dans le cas de la fonte.

Revendications

1. Procédé de fabrication par moulage dans un moule en sable d'une pièce en fonte comportant au moins une chambre mince, selon lequel on utilise un moule comprenant au moins un noyau interne (5) destiné à constituer la chambre mince (3) de la pièce, ledit noyau comprenant un étançon de maintien qui reste noyé dans la fonte de la pièce après moulage, **caractérisé en ce que** l'étançon est en matériau ferreux fritté.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau ferreux fritté est un matériaux ferreux sans carbone.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le matériau ferreux sans carbone est du fer.
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le matériau ferreux est un alliage de fer et de molybdène contenant entre 0,5% et 2,5% de molybdène.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le matériau ferreux fritté a une densité comprise entre 5,5 et 7,5.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la pièce est un carter de cylindres de moteur à combustion interne et **en ce que** la chambre mince est la boîte à eau dudit carter.
7. Carter de cylindre de moteur à combustion interne en fonte du type comprenant au moins un étançon noyé dans la fonte, **caractérisé en ce que** l'étançon est un matériau ferreux fritté au moins partiellement imprégné de fonte.
8. Carter de cylindre de moteur à combustion interne selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'interface entre l'étançon et le corps du carter est cons-

titué d'une zone dense d'épaisseur comprise entre 0,1 mm et 0,5mm ayant une structure essentiellement perlitique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

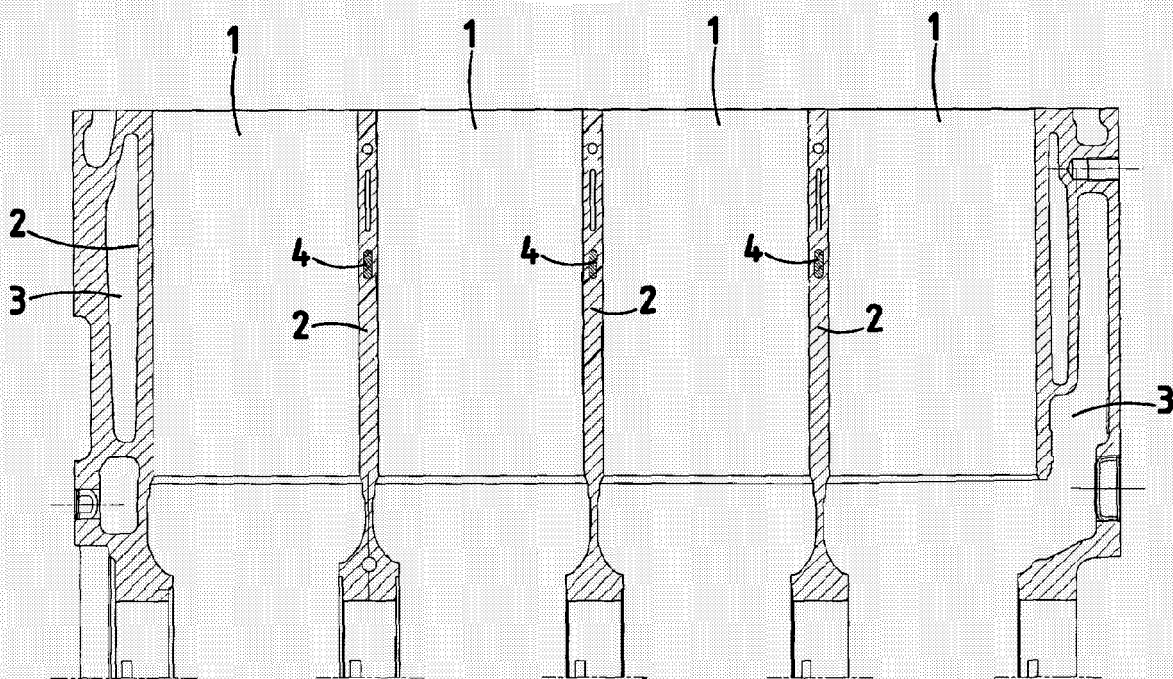


FIG.1

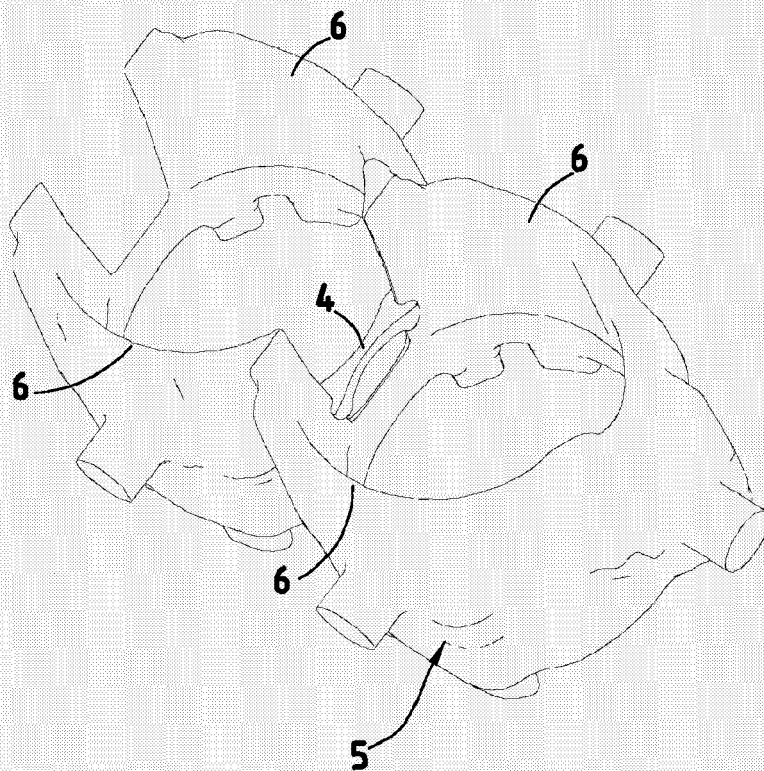
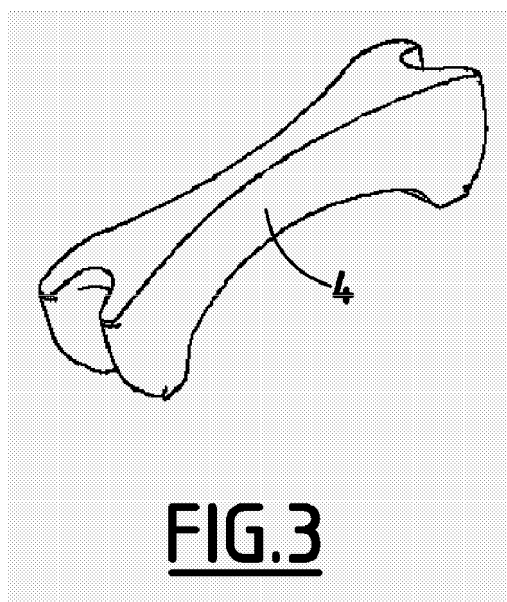


FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 06 30 0404

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 006 (M-551), 8 janvier 1987 (1987-01-08) & JP 61 182848 A (HONDA MOTOR CO LTD), 15 août 1986 (1986-08-15) * abrégé * -----	1,6	INV. B22D19/00 B22C21/14 F02F7/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B22D B22C F02F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	
La Haye		31 août 2006	
		Examineur	
		Scheid, M	
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			

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 06 30 0404

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.

31-08-2006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 61182848 A	15-08-1986	JP 1009902 B	20-02-1989
		JP 1523280 C	12-10-1989

EPO FORM P0460

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