

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 87402809.5

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>: **B22D 19/00**, C25D 13/02,  
B22D 19/14

⑳ Date de dépôt: 11.12.87

③① Priorité: 18.12.86 FR 8618129

④③ Date de publication de la demande:  
03.08.88 Bulletin 88/31

③④ Etats contractants désignés:  
DE GB IT

⑦ Demandeur: **AUTOMOBILES PEUGEOT**  
75, avenue de la Grande Armée  
F-75116 Paris(FR)

Demandeur: **AUTOMOBILES CITROEN**  
62 Boulevard Victor-Hugo  
F-92200 Neuilly-sur-Seine(FR)

⑦② Inventeur: **Gapin, Daniel**  
26, rue de la Tour  
F-92190 Meudon(FR)  
Inventeur: **Jouin, Christian**  
8, rue Guinon  
F-78220 Viroflay(FR)

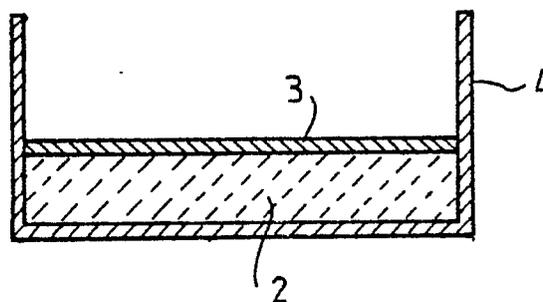
⑦④ Mandataire: **Boivin, Claude**  
9, rue Edouard-Charton  
F-78000 Versailles(FR)

⑤④ Procédé de fabrication de pièces métalliques coulées comportant un insert en matière céramique.

⑤⑦ Procédé de fabrication d'une pièce coulée comportant un insert (2) en matière céramique, dans lequel on place cet insert dans un moule (4), et on coule ensuite le métal (1) dans le moule.

Avant la coulée du métal, on dépose sur l'insert (2) par électro-déposition, par exemple par anaphorèse, un matelas souple (3) de fibres en matière céramique.

FIG. 2



**EP 0 276 593 A1**

## Procédé de fabrication de pièces métalliques coulées comportant un insert en matière céramique

La présente invention concerne un procédé pour fabriquer des pièces métalliques coulées, notamment en alliage léger comportant un insert en matière céramique. L'insert peut par exemple faire fonction de revêtement interne sur des pièces telles que des tubulures ou collecteurs d'échappement afin de les isoler thermiquement.

Pour fabriquer de telles pièces, on commence jusqu'à présent par réaliser une pièce en matière céramique à la forme voulue et on l'insère dans le moule avant la coulée de manière à obtenir au démoulage une pièce métallique comportant un revêtement en céramique interne.

Les pièces ainsi obtenues cumulent les propriétés de tenue mécanique, de légèreté et d'isolation thermique.

Mais cette technique rencontre d'importantes difficultés principalement pour les pièces de grandes dimensions en raison des contraintes résiduelles induites par le retrait de l'alliage après solidification; il peut en résulter une destruction de l'insert en matière céramique.

Le procédé selon l'invention a pour but de remédier à ces difficultés.

Ce procédé est caractérisé en ce que, avant la coulée du métal, on dépose sur l'insert par électro-déposition, par exemple par anaphorèse, un matelas souple de fibres en matière céramique.

On a décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, avec référence au dessin annexé dans lequel :

La Figure 1 est une vue en coupe d'une pièce métallique munie d'un insert céramique par le procédé selon l'invention;

La Figure 2 est une vue en coupe montrant l'insert en place dans un moule;

La Figure 3 est une vue en coupe montrant la réalisation du dépôt fibreux sur l'insert.

Selon l'invention, pour fabriquer une pièce métallique 1 comportant un insert 2 en matière céramique, on réalise l'insert à la forme voulue, on dépose sur cet insert un matelas souple 3 de fibres en matière céramique, on place dans un moule 4 l'insert ainsi revêtu et on coule le métal 1 dans le moule (Figure 2).

Dans le mode de mise en oeuvre de la Figure 3, on rend l'insert 2 électriquement conducteur par un dépôt métallique 5 en couche mince, ce dépôt étant effectué au moyen d'un plasma, d'une peinture ou d'un vernis, on immerge l'insert avec son dépôt dans un bain 6 constitué de fibres céramique et de silice colloïdale en suspension dans de l'eau, et on connecte le dépôt métallique 5 au pôle positif d'une source de tension dont le

pôle négatif est connecté à une électrode 7 immergée dans la suspension 6; les fibres céramique de la suspension se déposent ainsi par anaphorèse sur l'insert 2 pour former le matelas de fibres 3.

La silice colloïdale de la suspension 6 a un triple rôle :

- modifier le pH de la suspension pour la rendre électriquement conductrice.

- entraîner les fibres vers la surface de la pièce 2 à revêtir.

- assurer à la surface de la pièce 2 la cohésion des fibres entre elles et lier le dépôt à la surface de la pièce (rôle de ciment, la silice se déposant sous la forme de gel).

Dans le cas d'un insert 2 de grandes dimensions ou de forme compliquée, on lui imprime de préférence un mouvement de rotation pour assurer une homogénéité du dépôt. Le matelas 3 peut être réalisé en quelques minutes; par exemple en cinq à dix minutes, dans le cas d'un matelas de deux millimètres d'épaisseur.

Après formation du matelas 3, l'insert est séché à l'air ambiant puis étuvé pour retirer l'eau en excès; un traitement thermique à haute température déshydrate le gel et fritte la silice.

Le pouvoir de déformation du matelas fibreux obtenu 3 dépend de la concentration en silice du bain (pourcentage de silice pourcentage de fibres déposées) c'est-à-dire du rapport entre le pourcentage de silice et celui de fibres déposées.

Le procédé qui vient d'être décrit présente de nombreux avantages :

- 1) dépôt possédant une souplesse (déformation) constante et une porosité contrôlée.

- 2) dépôt constant dans l'épaisseur.

- 3) possibilité de faire des dépôts d'épaisseur contrôlée.

- 4) temps de dépôt très court.

- 5) ensemble très réfractaire.

- 6) très forte cohésion entre le dépôt (matelas 3) fibreux et la céramique massive 2.

- 7) bon accrochage du métal 1 sur l'ensemble de l'insert lors de l'insertion à la coulée dans un alliage léger, sans apparition de bulles ou de refus de métal.

- 8) possibilité de dépôt sur des formes complexes.

Il va de soi que la présente invention ne doit pas être considérée comme limitée au mode de mise en oeuvre décrit et représenté, mais en couvre, au contraire, toutes les variantes.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'une pièce coulée comportant un insert (2) en matière céramique, dans lequel on place cet insert dans un moule (4), et on coule ensuite le métal (1) dans le moule, caractérisé en ce que, avant la coulée du métal, on dépose sur l'insert (2) par électro-déposition, par exemple par anaphorèse, un matelas souple (3) de fibres en matière céramique.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'avant l'électro-déposition on revêt l'insert (2) d'un dépôt métallique en couche mince (5), au moyen d'un plasma, d'une peinture ou d'un vernis.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on procède à l'électro-déposition dans un bain (6) constitué par une suspension de fibres céramique et de silice colloïdale dans de l'eau.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on imprime un mouvement de rotation à l'insert (2), pendant l'électro-déposition.

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'après l'électro-déposition on sèche l'insert à l'air ambiant, on l'étuve et on le porte à une température propre à déshydrater et à fritter la silice.

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

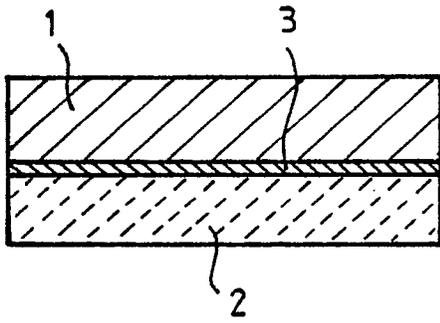


FIG. 2

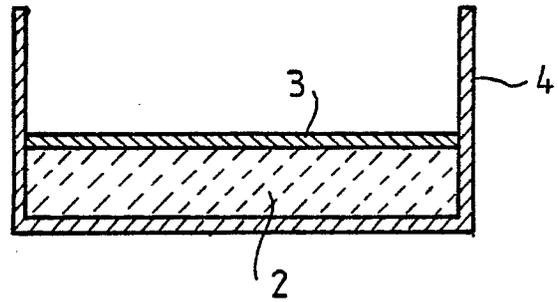
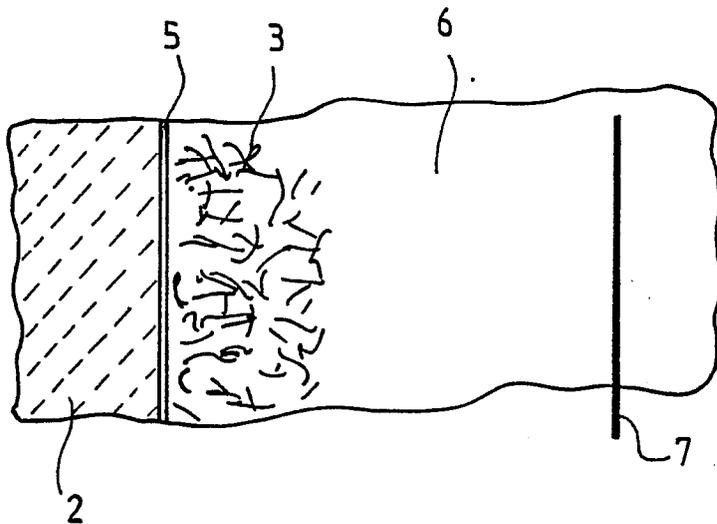


FIG. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
P, X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 11, no. 184 (C-427)[2631], 12 juin 1987; & JP-A-62 4844 (TOSHIBA CORP.) 10-01-1987 * Résumé *	1, 3	B 22 D 19/00 C 25 D 13/02 B 22 D 19/14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 109 (M-472), 23 avril 1986; & JP-A-60 240 366 (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 29-11-1985 * Résumé *	1, 3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 170 (M-315), 7 août 1984; & JP-A-59 64 150 (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 12-04-1984 * Résumé *	1	
A	DE-A-2 430 753 (NISSAN MOTOR CO. LTD) * Page 4, ligne 17 - page 5, ligne 8 *	1, 2	
A	US-A-4 318 438 (KEISUKE BAN et al.) * Colonne 1, ligne 62 - colonne 2, ligne 2, colonne 2, lignes 48-55 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCIES (Int. Cl.4)
A	US-A-3 966 576 (W.W. CARLIN) * Colonne 1, lignes 40-54 *	1	B 22 D C 25 D C 22 C
A	GB-A- 860 290 (PLATECRAFT) * Revendication 1 *	4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29-03-1988	Examineur DOUGLAS K. P. R.
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			