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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
28 novembre 2013 (28.11.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/175094 A1

(51) Classification internationale des brevets : *F02F 1/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2013/050883

(22) Date de dépôt international : 22 avril 2013 (22.04.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
12 54594 21 mai 2012 (21.05.2012) FR

(71) Déposants : **PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA** [FR/FR]; Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay (FR). **GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC** [US/US]; 300 Renaissance Center, Detroit, MI 48265 (US).

(72) Inventeur : **CHEVALIER, Aurelien**; 21 rue la Grange aux Belles, F-75010 Paris (FR).

(74) Mandataire : **MENES, Catherine**; Peugeot Citroen Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) **Title** : CYLINDER LINER AND ASSOCIATED CYLINDER BLOCK

(54) **Titre** : CHEMISE DE CYLINDRE ET BLOC CYLINDRES ASSOCIE

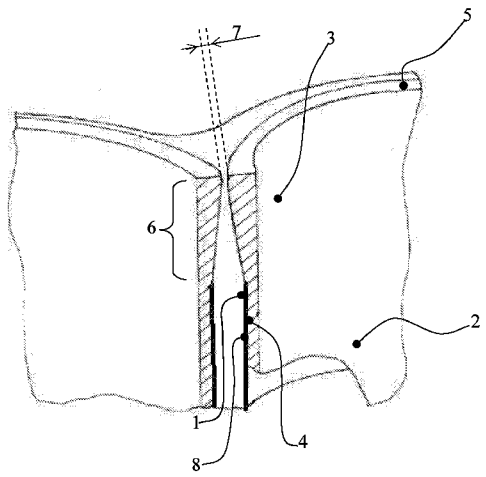


FIGURE 7

(57) **Abstract** : The invention relates to a cylinder liner (2) for lining the cylindrical wall of a cylinder of an internal combustion engine, the liner (2) having an interior wall (3) intended to guide the translational movement of a piston and an exterior wall (4) intended to rest against the cylindrical wall of the cylinder, the interior (3) and exterior (4) walls of the cylinder liner being substantially co-cylindrical and between them delimiting an upper rim (5) of the liner which is intended to accept at least part of a cylinder head gasket, the exterior wall (4) of the cylinder liner (2) comprising a flared upper part (6), characterized in that the exterior wall (4) is covered, over all or part of its surface area but not over the flared upper part (6) which is bare, with a coating (8) able to encourage mechanical connection between the exterior wall and a metal component cast around said exterior wall. Associated cylinder block and associated motor vehicle.

(57) **Abrégé** : L'invention porte sur une chemise (2) de cylindre pour l'habillage de la paroi cylindrique d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, la chemise (2) ayant une paroi intérieure (3) destinée au guidage d'un piston en translation et une paroi extérieure (4) destinée à prendre appui sur la paroi cylindrique du cylindre,

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/175094 A1

les parois intérieure (3) et extérieure (4) de la chemise de cylindre étant sensiblement co-cylindriques et délimitant entre elles un bord supérieur (5) de la chemise destiné à recevoir au moins une partie d'un joint de culasse, la paroi extérieure (4) de la chemise de cylindre (2) comprenant une partie supérieure (6) évasée, caractérisée en ce que la paroi extérieure (4) est revêtue, sur tout ou partie de sa surface mais pas sur la partie supérieure (6) évasée qui est nue, d'un revêtement (8) apte à favoriser la liaison mécanique entre la paroi extérieure et une pièce métallique coulée autour de ladite paroi extérieure. Bloc cylindres et véhicule automobile associés.

CHEMISE DE CYLINDRE ET BLOC CYLINDRES ASSOCIE

[0001] La présente invention revendique la priorité de la demande française 1254594 déposée le 21 Mai 2012 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

[0002] L'invention porte sur le domaine des moteurs à combustion dont le bloc cylindre est équipé de chemises rapportées. Elle porte plus précisément sur une chemise de cylindre pour l'habillage de la paroi cylindrique d'un cylindre d'un moteur à combustion interne ainsi que sur un bloc cylindres d'un moteur à combustion interne ayant au moins un cylindre habillé d'une telle chemise.

[0003] Dans sa forme la plus générale, un moteur à combustion interne, ou moteur thermique, comprend un bloc moteur dans lequel est formé au moins un cylindre à l'intérieur duquel est monté mobile un piston relié par un élément de liaison telle une bielle, à un vilebrequin. Le bloc moteur comprend généralement trois parties principales dont une est appelée bloc cylindre(s), car elle comporte un ou plusieurs cylindres. Pour la suite de la rédaction, l'orthographe unique bloc « cylindres » est adoptée sans que cela n'exclue de l'invention les moteurs ayant un seul cylindre.

[0004] Le bloc cylindres est recouvert d'un côté d'une culasse (deuxième partie principale) dans laquelle sont disposés les moyens nécessaires au fonctionnement de la combustion interne, notamment des moyens d'admission, des moyens d'échappement et éventuellement des moyens d'allumage. De l'autre côté, le bloc cylindres est recouvert d'un carter moteur (troisième partie principale) dans lequel est logé un vilebrequin.

[0005] L'invention concerne le bloc cylindres et plus précisément sa partie supérieure appelé fût ou cylindre. Chaque cylindre du carter cylindres, doit permettre le transfert de la pression issue de la combustion de l'air et du carburant vers le piston, en guidant en translation l'ensemble piston/segments. Il s'agit donc d'une des zones les plus sensibles et les plus importantes du carter cylindres car elle subit de fortes contraintes thermomécaniques : pression dans le cylindre, flux thermique, serrage mécanique de la culasse sur le bloc cylindres.

[0006] De plus, les déformées et les états de surfaces des fûts impactent directement les prestations et les performances du moteur, et plus particulièrement sa consommation d'huile, le débit des gaz de carter (dits gaz de « blow-by »), ainsi que les pertes par frottements mécaniques.

[0007] Les fûts subissant des contraintes importantes sont généralement réalisés dans un matériau très résistant, par exemple de la fonte, tandis que le reste du carter cylindres peut être constitué d'un matériau plus léger, typiquement un alliage d'aluminium.

[0008] Les fûts peuvent donc être soit :

- Formés intégralement, d'un seul tenant, avec le carter cylindres (dans le cas des carters cylindres en fonte par exemple) ; soit
- Amovibles, et on parle alors de chemises rapportées amovibles, c'est-à-dire démontable par rapport au reste du composant carter; soit
- Insérés lors de la fonderie du carter cylindres « autour » du fût (dans le cas des carters cylindres en aluminium avec chemise en fonte par exemple) : on parle alors de chemise insérée à la coulée.

[0009] L'invention porte sur une chemise insérée à la coulée, et sur les blocs cylindres ainsi obtenus. Une chemise insérée à la coulée subit de nombreuses contraintes :

- Contraintes de fabrication
- Contrainte mécanique par serrage de la culasse
- Pression dans le cylindre lors du fonctionnement du moteur et flux thermique issus de la combustion du mélange air/ carburant ;
- Frottements de l'ensemble piston / segment.

[0010] Sous ces contraintes, le type de matériau utilisé et l'architecture de la chemise sont des éléments capitaux pour garantir une bonne tenue mécanique de la chemise, et notamment le fait qu'elle ne se fissure pas.

[0011] En outre, la chemise faisant office de fût doit rester la plus cylindrique possible pendant le fonctionnement du moteur, pour assurer une bonne efficacité de la segmentation pour éviter une surconsommation d'huile ou un passage trop importants de gaz vers le carter d'huile. L'un des éléments les plus importants pour parvenir à cet objectif est d'assurer une bonne cohésion entre le bloc et la chemise. Cette cohésion permet de maîtriser mécaniquement les déformations de la chemise, mais aussi d'assurer une bonne conductivité thermique entre la chemise et le carter cylindre, ce qui permet une bonne évacuation de l'énergie issue de la combustion et non transformée en mouvement alternatif du piston.

[0012] En outre une mauvaise maîtrise des déformations au niveau de l'interface entre le bloc cylindres et la culasse, notamment au niveau des cylindres, peut compromettre l'étanchéité du joint de culasse.

[0013] Pour répondre à ces problématique, on connait du document FR2887926 une chemise pour bloc cylindres comportant une partie supérieure conique et qui est revêtue, à l'exception de la partie supérieure, de striations.

[0014] La géométrie de chemise proposée dans ce document présente de nombreux avantages. Les striations permettent une bonne cohérence entre le fût et le carter cylindres. La partie conique permet d'augmenter la surface de contact entre la chemise et le joint de culasse, et de réduire l'espace entre les chemises. En réduisant cet espace, qui constitue une zone privilégiée de fissuration du bloc-cylindres, on réduit également la déformation des cylindres dans leur partie haute lors du fonctionnement du moteur. En effet, le bloc exerce une forte pression entre les deux chemises avoisinantes pour « créer » l'espace nécessaire à sa dilatation. La déformation des chemises de cylindre qui en résulte est très préjudiciable au contact entre les parois intérieures des chemises et les pistons correspondants. Une forme conique, ou plus généralement évasée de la partie supérieure de la chemise, outre le fait qu'elle réduit géométriquement l'espace entre deux chemises

avoisinantes, améliore le comportement de l'ensemble lors sa montée en température : le carter cylindre, généralement en aluminium, se dilatant plus que les chemises, généralement en fonte, pousse la chemise au niveau de sa partie conique de sorte à tendre à refermer le fût vers l'intérieur (vers son axe principal) alors que le serrage de la culasse à tendance à l'ouvrir vers l'extérieur en partie haute.

[0015] Le fait que la partie supérieure de la chemise soit dénuée de striation permet le glissement de la chemise sur le bloc cylindre dans cette zone, limitant les effets de la dilatation différentielle et le risque de fissures.

[0016] Cette solution mérite cependant d'être optimisée encore en ce qui concerne le bon maintien de la cylindricité du fût pendant le fonctionnement du moteur.

[0017] Plus précisément, l'invention porte donc sur une chemise de cylindre pour l'habillage de la paroi cylindrique d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, la chemise ayant une paroi intérieure destinée au guidage d'un piston en translation et une paroi extérieure destinée à prendre appui sur la paroi cylindrique du cylindre, les parois intérieure et extérieure de la chemise de cylindre étant sensiblement co-cylindriques et délimitant entre elles un bord supérieur de la chemise destiné à recevoir au moins une partie d'un joint de culasse, la paroi extérieure de la chemise de cylindre comprenant une partie supérieure évasée, caractérisée en ce que la paroi extérieure est revêtue, sur tout ou partie de sa surface mais pas sur la partie supérieure évasée qui est nue, d'un revêtement apte à favoriser la liaison mécanique entre la paroi extérieure et une pièce métallique coulée autour de ladite paroi extérieure. Une telle chemise présentera ainsi, une fois coulée dans un bloc cylindre, une bonne cohésion avec le bloc. L'évasement de la partie haute participe au maintien d'une bonne cylindricité de la chemise, mais, cette partie n'étant pas liée intimement au métal coulé autour de la chemise, les effets néfastes de la dilatation différentielle entre le métal de la chemise et celui du bloc dans cette zone sont limités.

[0018] De préférence, la paroi extérieure est totalement revêtue du revêtement à l'exception de la partie supérieure évasée qui est nue.

[0019] Selon une variante préférentielle de l'invention, la partie supérieure évasée est sensiblement conique.

[0020] De préférence, la partie supérieure comporte une zone conique et une zone extrême cylindrique.

[0021] De préférence, dans laquelle le revêtement est un alliage d'aluminium.

[0022] De préférence, l'alliage d'aluminium est un alliage d'aluminium-silicium. L'alliage d'aluminium-silicium peut contenir de l'ordre de 12% de silicium.

[0023] De préférence, le revêtement est appliqué par projection.

[0024] De préférence, le revêtement est du type permettant une liaison intermétallique entre la chemise et de l'aluminium coulé autour de ladite chemise.

[0025] L'invention porte aussi sur un bloc cylindres d'un moteur à combustion interne comportant :

- un carter comportant au moins un cylindre présentant une paroi cylindrique ;
- une chemise de cylindre telle que précédemment définie habillant la paroi cylindrique du cylindre.

[0026] De préférence, le carter comporte une pluralité de cylindres tous habillés d'une chemise de cylindre telle que précédemment définie.

[0027] De préférence dans un tel bloc cylindres, les bords supérieurs de deux chemises de cylindre habillant les parois de deux cylindres avoisinants présentent entre eux un espace négligeable lorsque le moteur est froid.

[0028] De préférence dans un tel bloc cylindres, lorsque le moteur et à une température de fonctionnement donnée, l'espace entre les bords supérieurs de

deux chemises de cylindre habillant les parois de deux cylindres avoisinants est nul.

[0029] L'invention porte enfin sur un véhicule automobile équipé d'un tel bloc cylindres.

[0030] L'invention est décrite plus en détail ci-après et en référence aux figures représentant schématiquement le système dans son mode de réalisation préférentiel.

[0031] La figure 1 présente schématiquement et en une coupe axiale, une chemise de cylindre selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[0032] La figure 2 présente schématiquement et en une coupe axiale, une vue de détail de la partie haute d'une chemise de cylindre selon le premier mode de réalisation de l'invention.

[0033] La figure 3 représente, schématiquement et en une coupe axiale, deux chemises de cylindre selon le premier mode de réalisation de l'invention, habillant deux cylindres avoisinants.

[0034] La figure 4 représente, schématiquement et en une coupe axiale, deux chemises de cylindre selon un second mode de réalisation de l'invention, habillant deux cylindres avoisinants.

[0035] La figure 5 représente, schématiquement et en une coupe axiale, deux chemises de cylindre selon un troisième mode de réalisation de l'invention, habillant deux cylindres avoisinants.

[0036] La figure 6 présente schématiquement et en trois dimensions, un bloc cylindre du type à quatre cylindres en ligne.

[0037] La figure 7 présente, schématiquement et en trois dimensions, selon une vue par extrait, deux chemises de cylindre habillant deux cylindres avoisinant d'un bloc cylindres conforme à une variante de l'invention.

[0038] Une chemise de cylindre 2 selon le premier mode de réalisation de l'invention est destinée à l'habillage de la paroi cylindrique 1 d'un cylindre bloc cylindres C d'un moteur à combustion interne. La chemise 2 comporte une paroi intérieure 3 destinée au guidage d'un piston en translation et une paroi extérieure 4 destinée à prendre appui sur la paroi cylindrique du cylindre. Les parois intérieure 3 et extérieure 4 de la chemise de cylindre sont sensiblement cocylindriques et délimitent entre elles un bord supérieur 5 de la chemise de cylindre destiné à recevoir au moins une partie d'un joint de culasse interposée entre le bloc cylindres et une culasse. La paroi extérieure 4 de la chemise de cylindre 2 comprend une partie supérieure 6 en évasement vers le bord supérieur 5 de la chemise 2. Selon le premier mode de réalisation de l'invention représenté la figures 1, la paroi extérieure 4 de la chemise de cylindre 2 comprend une partie supérieure 6 sensiblement conique.

[0039] Dans l'invention, la paroi extérieure 4 de la chemise de cylindre 2 est revêtue, en tout ou partie, mais à l'exception de la partie supérieure évasée qui est nue, d'un revêtement 8 apte à favoriser la liaison mécanique entre la paroi extérieure et une pièce métallique coulée autour de ladite paroi extérieure. Préférentiellement, le revêtement 8 recouvre toute la paroi extérieure 4 à l'exception de la partie supérieure évasée. Préférentiellement, il s'agit d'un revêtement 8 d'aluminium-silicium. Le taux de silicium peut être de l'ordre de 12%. Le revêtement 8 est par exemple déposé sur la chemise par un procédé de projection. Le revêtement 8 peut typiquement avoir une épaisseur de l'ordre de 0,2mm.

[0040] Préférentiellement, lorsque le carter cylindre sera coulé autour des chemises pour former le bloc cylindres, le revêtement va fondre, totalement ou partiellement, afin de lier intimement les chemises au carter cylindre. Ce revêtement permet donc typiquement, lors de la coulée de l'aluminium dans un moule de carter cylindre autour de la chemise, une très bonne cohésion entre l'aluminium du carter cylindrer et l'insert (la chemise) qui est généralement en fonte.

[0041] Cela permet, lors de la montée en température du carter cylindre, pendant le fonctionnement du moteur, d'obtenir une meilleure conductivité thermique entre l'intérieur de la chemise et l'aluminium du carter cylindres, et donc de minimiser les déformations du fût du carter cylindres dans la partie située en dessous de la zone conique

[0042] Tel que représenté en figure 2, la partie supérieure peut comporter une zone conique 61 et une zone extrême cylindrique 62. Une telle disposition apporte l'avantage d'un même diamètre d'appui pour le joint de culasse, après usinage.

[0043] D'autre géométries d'évasement de la partie supérieure 6 sont possibles sans sortir du cadre de l'invention. A la figure 4 sont représentées des chemises 2 comportant une partie supérieure présentant un évasement concave ; à la figure 5 sont représentées des chemises 2 comportant une partie supérieure présentant la succession un évasement concave et d'un évasement convexe. De nombreuses autres géométries d'évasement peuvent être envisagées, mais le diamètre le plus grand de la partie supérieure 6 se situe en tout cas au bord supérieur 5 de la chemise de cylindre.

[0044] La différence de diamètre entre celui de la paroi extérieure 4 de la chemise 2 dans sa partie cylindrique et celui à son bord supérieur 5 (là ou l'évasement est maximum) peut être à titre d'exemple, pour une application à un moteur pour véhicule automobile, de l'ordre de 3mm. La hauteur de l'évasement peut être dans ce cadre et à titre d'exemple, de l'ordre de 20mm.

[0045] L'évasement de la partie supérieure 6 de la paroi extérieure 4 d'une chemise conforme à l'invention peut être déterminé, pour une application donnée, en fonction d'un espace 7 (représentée en figure 6) entre les parois extérieures 4 des deux chemises de cylindre 2 destinées à habiller les parois cylindriques 1 de deux cylindres avoisinants.

[0046] Dans un bloc cylindres employant des chemises 2 conformes à l'invention, on tend à ce que les bords supérieurs 5 de deux chemises de cylindre habillant les parois cylindriques 1 de deux cylindres avoisinants d'un carter cylindres

présentent entre eux un espace 7 négligeable lorsque le moteur est froid. On tend également à ce que cet espace disparaisse lorsque le moteur employant le bloc cylindre est chaud, de sorte que les bords supérieurs 5 de deux chemises deux avoisinantes se retrouvent bord à bord, au contact. L'absence d'espace est référencée, exceptionnellement sur la même figure 6, sous la référence 71.

[0047] Cette disposition de l'invention permet, outre la limitation ou la suppression de cette zone du carter cylindre favorable à l'apparition de fissures, de créer un pont thermique entre les chemises 2 avoisinantes. Cette disposition permet surtout d'obtenir une surface d'appui pratiquement continue pour l'appui d'un joint de culasse interposé entre l'ensemble des bords supérieurs 5 des chemises de cylindre 2 et la culasse coiffant les cylindres.

[0048] Dans l'invention, on obtient donc d'une part tous les avantages connus dans l'état de la technique divulgué par le document FR2887926 , à savoir :

- Une bonne tenue thermomécanique de la zone haute du fût (pas d'affaissement de la tablature sous la pression linéique exercée par le joint de culasse) ;

- L'amélioration des déformées de fût par la mise à profit du différentiel d'expansion thermique entre l'aluminium (ou ses alliages) et la fonte : l'aluminium, généralement constitutif du carter cylindres, se dilatant plus que la fonte, généralement constitutives des chemises, vient pousser sur la chemise dans la partie conique et donc « refermer » le fût qui a au contraire généralement tendance à « s'ouvrir » sous l'effort de serrage de la culasse.

- Une limitation des phénomènes néfastes liés à la dilatation différentielle entre la chemise et le bloc en partie haute de la chemise, la partie haute évasée de la chemise étant dépourvue de moyens d'amélioration de sa cohésion avec le bloc cylindres en partie haute, de sorte que le métal de la chemise puisse glisser sur le métal du bloc dans cette zone.

[0049] D'autre part, par l'emploi d'un revêtement adapté, préférentiellement un alliage d'aluminium-silicium, assurant une bonne cohésion entre le carter cylindres

et les chemises, on limite encore plus les déformations des fûts par rapport à une application employant une chemise portant sur sa paroi extérieure des striations. Cela permet une réduction de la consommation d'huile, qui est un bon indicateur de l'efficacité (absence de frottements, étanchéité) de l'interface entre le piston (et ses segments) et la chemise.

[0050] En appliquant l'invention, sur un moteur donné (ayant un carter cylindres en aluminium avec chemise insérée à la coulée) il est ainsi possible, par comparaison à la technologie connue dans l'état de la technique, de réduire la tare des segments, tout en conservant la même consommation d'huile, et ainsi de réduire les pertes par frottements et donc la consommation du moteur.

REVENDICATIONS :

1. Chemise (2) de cylindre pour l'habillage de la paroi cylindrique (1) d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, la chemise (2) ayant une paroi intérieure (3) destinée au guidage d'un piston en translation et une paroi extérieure (4) destinée à prendre appui sur la paroi cylindrique (1) du cylindre, les parois intérieure (3) et extérieure (4) de la chemise de cylindre étant sensiblement co-cylindriques et délimitant entre elles un bord supérieur (5) de la chemise destiné à recevoir au moins une partie d'un joint de culasse, la paroi extérieure (4) de la chemise de cylindre (2) comprenant une partie supérieure (6) évasée, caractérisée en ce que la paroi extérieure (4) est revêtue, sur tout ou partie de sa surface mais pas sur la partie supérieure (6) évasée qui est nue, d'un revêtement (8) apte à favoriser la liaison mécanique entre la paroi extérieure et une pièce métallique coulée autour de ladite paroi extérieure.

2. Chemise selon la revendication 1, dans laquelle la paroi extérieure (4) est totalement revêtue du revêtement (8) à l'exception de la partie supérieure (6) évasée qui est nue.

3. Chemise selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle la partie supérieure évasée est sensiblement conique.

4. Chemise selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle la partie supérieure (6) comporte une zone conique (61) et une zone extrême cylindrique (62).

5. Chemise selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le revêtement (8) est un alliage d'aluminium.

6. Chemise selon la revendication 5, dans laquelle l'alliage d'aluminium est un alliage d'aluminium-silicium.

7. Chemise selon la revendication 6, dans lequel l'alliage d'aluminium-silicium contient de l'ordre de 12% de silicium.

8. Chemise selon l'une des revendications précédentes dans laquelle le revêtement (8) est appliqué par projection.

9. Chemise selon l'une des revendications précédentes, en fonte, dans lequel le revêtement (8) est du type permettant une liaison intermétallique entre la chemise (2) et de l'aluminium coulé autour de ladite chemise.

10. Bloc cylindres d'un moteur à combustion interne comportant :

- un carter comportant au moins un cylindre présentant une paroi cylindrique (1) ;
- une chemise de cylindre (2) selon l'une des revendications 1 à 9 habillant la paroi cylindrique (1) du cylindre.

11. Bloc cylindres selon la revendication 10 dont le carter comporte une pluralité de cylindres tous habillés d'une chemise de cylindre (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

12. Bloc cylindres selon la revendication 11 dans lequel les bords supérieurs (5) de deux chemises (2) de cylindre habillant les parois de deux cylindres avoisinants présentent entre eux un espace (7) négligeable lorsque le moteur est froid.

13. Bloc cylindres selon la revendication 12, dans lequel lorsque le moteur et à une température de fonctionnement donnée, l'espace entre les bords supérieurs (5) de deux chemises (2) de cylindre habillant les parois de deux cylindres avoisinants est nul.

14. Véhicule automobile équipé d'un bloc cylindres selon l'une des revendications 10 à 13.

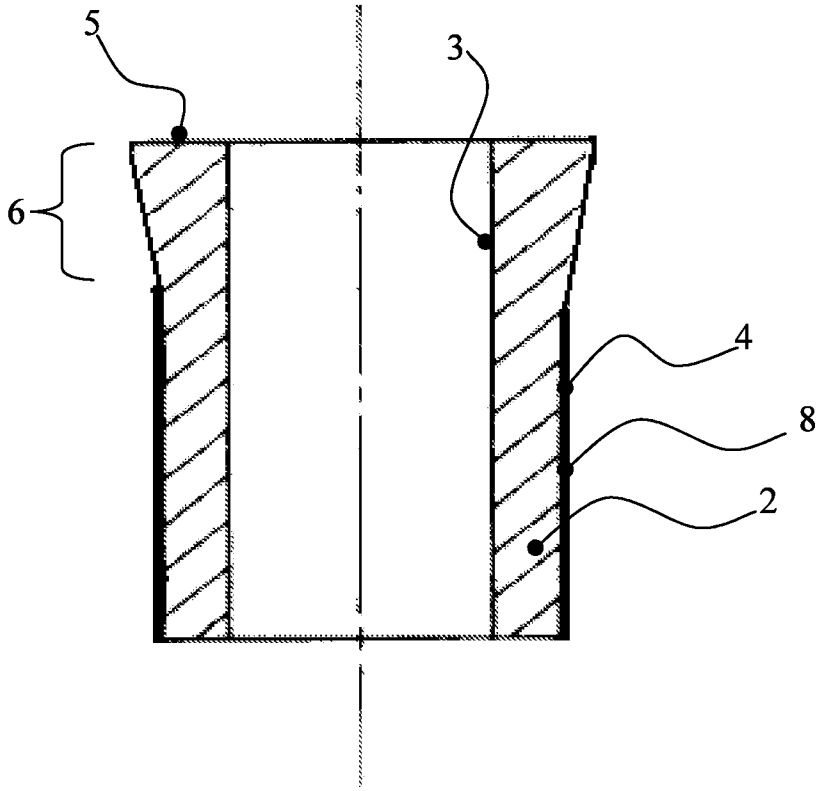


FIGURE 1

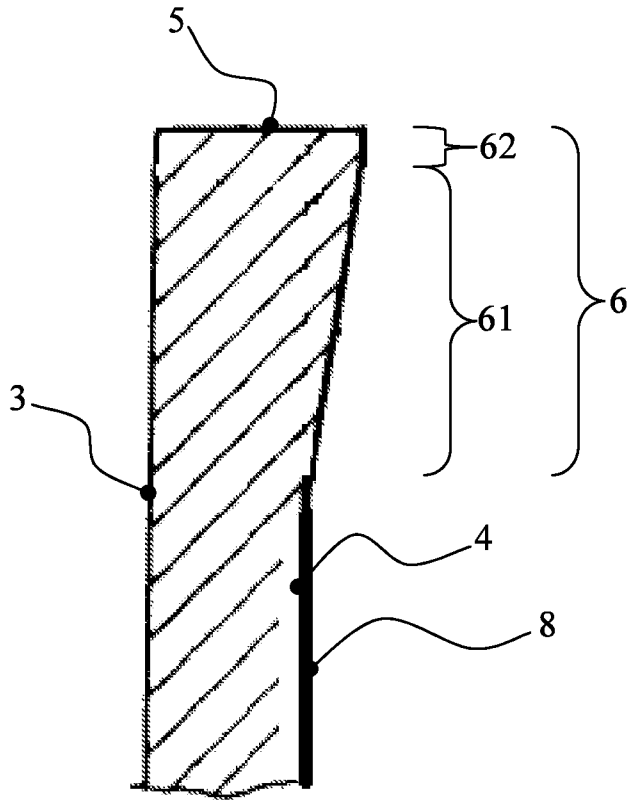


FIGURE 2

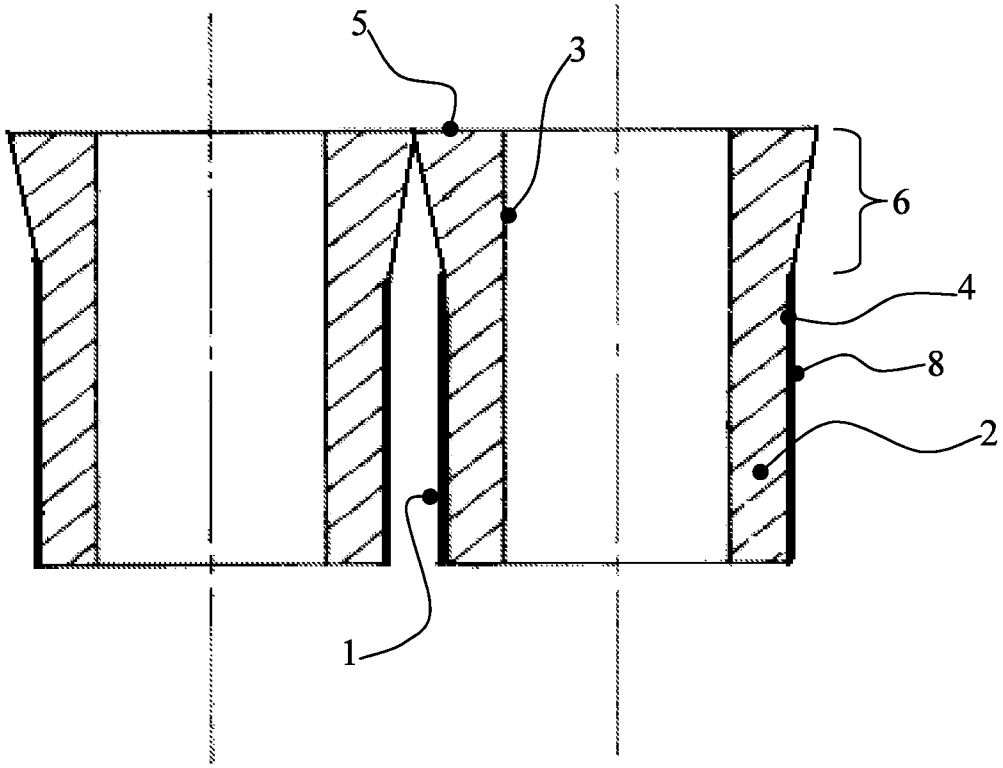


FIGURE 3

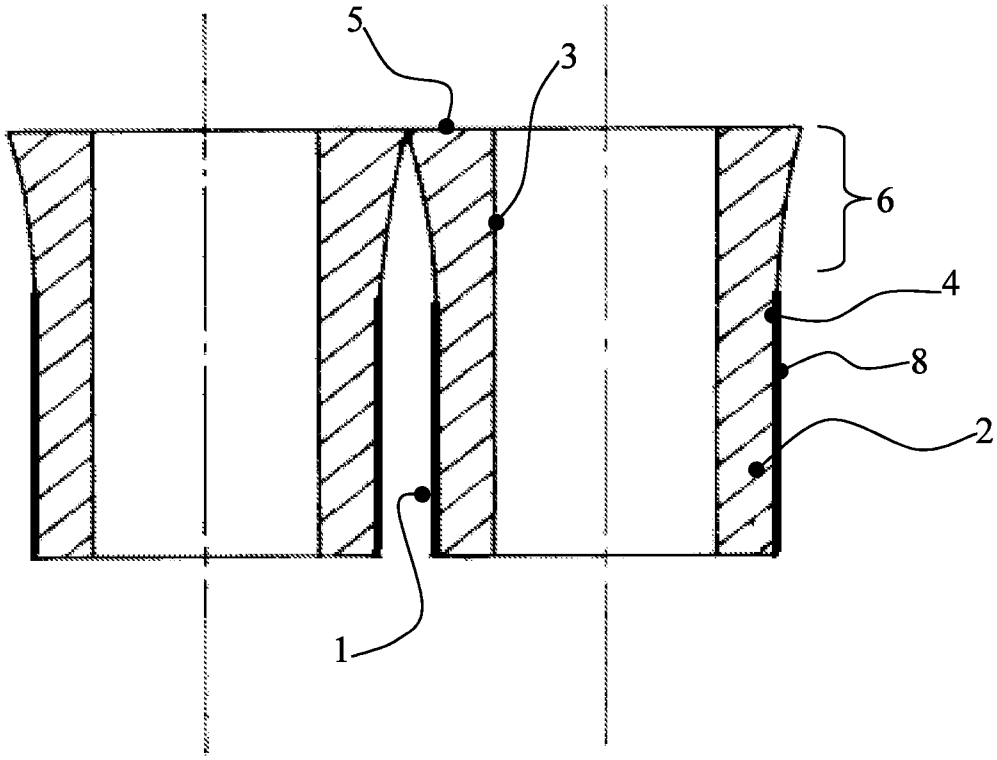


FIGURE 4

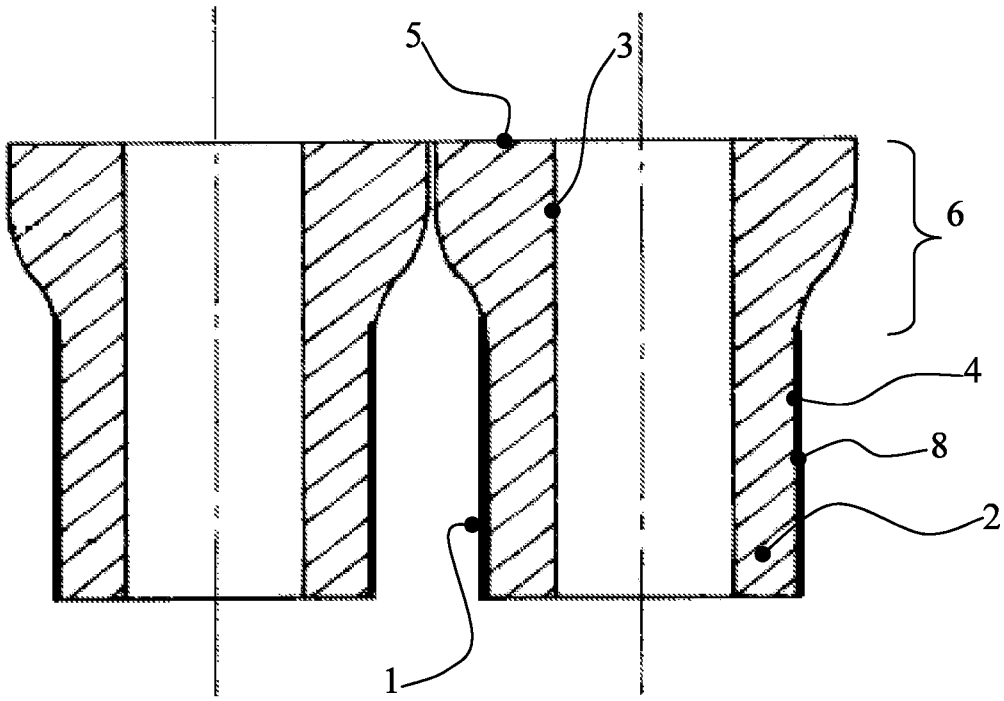


FIGURE 5

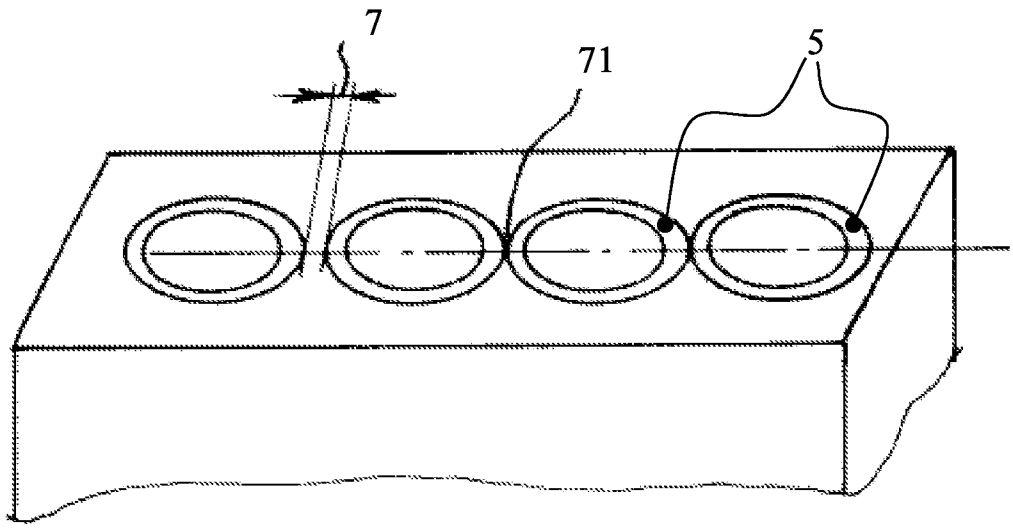


FIGURE 6

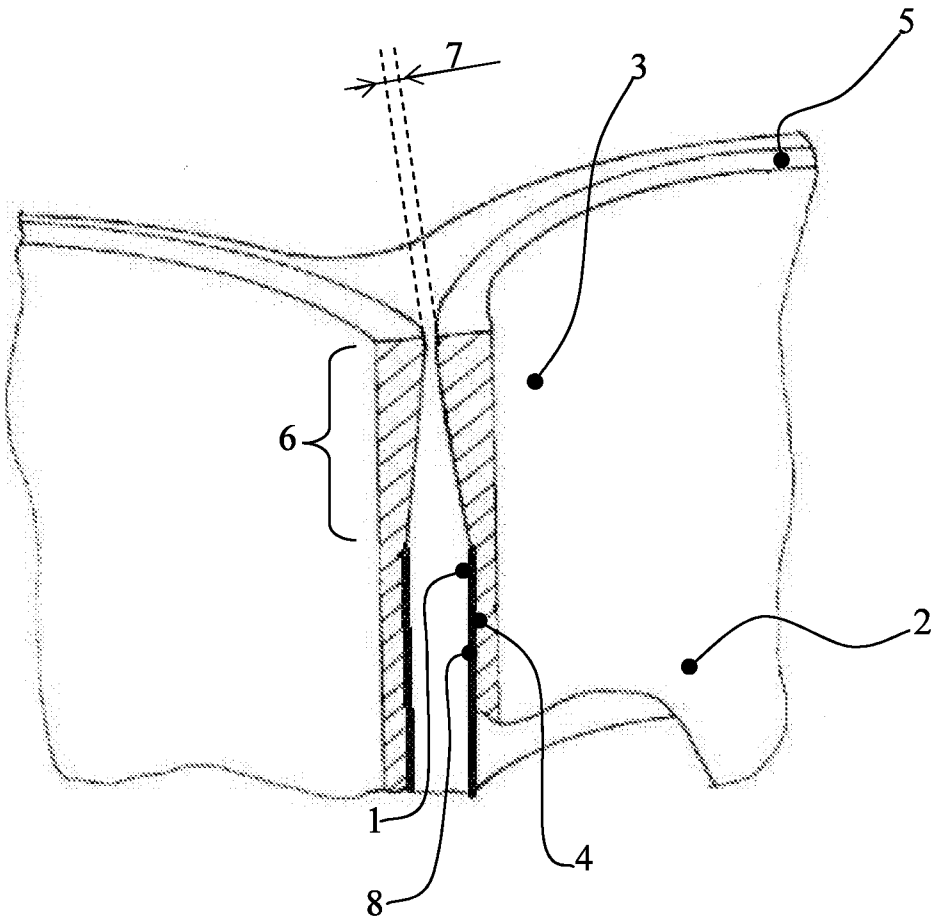


FIGURE 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/050883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02F1/00
ADD.

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)
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.
Y	FR 2 887 926 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 5 January 2007 (2007-01-05) page 6, line 30 - page 9, line 5 page 11, line 18 - line 26	1-14
Y	US 2007/012180 A1 (MIYAMOTO NORITAKA [JP] ET AL) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraphs [0033], [0046], [0047]	1-14
A	DE 103 47 512 A1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 12 May 2005 (2005-05-12) paragraphs [0007], [0022], [0025]	1
A	EP 2 369 160 A2 (TEIKOKU PISTON RING CO LTD [JP]; TEIPI INDUSTRY CO LTD [JP]) 28 September 2011 (2011-09-28) abstract	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 August 2013	23/08/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Coniglio, Carlo

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2013/050883

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2887926 A1	05-01-2007	EP 1896714 A1	12-03-2008
		FR 2887926 A1	05-01-2007
		JP 5041296 B2	03-10-2012
		JP 2009509077 A	05-03-2009
		US 2010263619 A1	21-10-2010
		WO 2007003761 A1	11-01-2007
US 2007012180 A1	18-01-2007	BR PI0612788 A2	03-01-2012
		CN 101218374 A	09-07-2008
		EP 1904666 A1	02-04-2008
		JP 4491385 B2	30-06-2010
		JP 2007016738 A	25-01-2007
		KR 20080027928 A	28-03-2008
		RU 2376107 C2	20-12-2009
		US 2007012180 A1	18-01-2007
		WO 2007007814 A1	18-01-2007
DE 10347512 A1	12-05-2005	DE 10347512 A1	12-05-2005
		EP 1673188 A2	28-06-2006
		WO 2005037463 A2	28-04-2005
EP 2369160 A2	28-09-2011	CN 102200068 A	28-09-2011
		EP 2369160 A2	28-09-2011
		JP 2011202576 A	13-10-2011
		US 2011232478 A1	29-09-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2013/050883

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02F1/00
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)
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
Y	FR 2 887 926 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 5 janvier 2007 (2007-01-05) page 6, ligne 30 - page 9, ligne 5 page 11, ligne 18 - ligne 26	1-14
Y	US 2007/012180 A1 (MIYAMOTO NORITAKA [JP] ET AL) 18 janvier 2007 (2007-01-18) alinéas [0033], [0046], [0047]	1-14
A	DE 103 47 512 A1 (FEDERAL MOGUL BURSCHEID GMBH [DE]) 12 mai 2005 (2005-05-12) alinéas [0007], [0022], [0025]	1
A	EP 2 369 160 A2 (TEIKOKU PISTON RING CO LTD [JP]; TEIPI INDUSTRY CO LTD [JP]) 28 septembre 2011 (2011-09-28) abrégé	1

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
13 août 2013	23/08/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Coniglio, Carlo

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2013/050883

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2887926 A1	05-01-2007	EP 1896714 A1	12-03-2008
		FR 2887926 A1	05-01-2007
		JP 5041296 B2	03-10-2012
		JP 2009509077 A	05-03-2009
		US 2010263619 A1	21-10-2010
		WO 2007003761 A1	11-01-2007
US 2007012180 A1	18-01-2007	BR PI0612788 A2	03-01-2012
		CN 101218374 A	09-07-2008
		EP 1904666 A1	02-04-2008
		JP 4491385 B2	30-06-2010
		JP 2007016738 A	25-01-2007
		KR 20080027928 A	28-03-2008
		RU 2376107 C2	20-12-2009
		US 2007012180 A1	18-01-2007
		WO 2007007814 A1	18-01-2007
DE 10347512 A1	12-05-2005	DE 10347512 A1	12-05-2005
		EP 1673188 A2	28-06-2006
		WO 2005037463 A2	28-04-2005
EP 2369160 A2	28-09-2011	CN 102200068 A	28-09-2011
		EP 2369160 A2	28-09-2011
		JP 2011202576 A	13-10-2011
		US 2011232478 A1	29-09-2011