



(11)

EP 2 910 767 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.08.2015 Bulletin 2015/35

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 55/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15153330.4**

(22) Date de dépôt: **30.01.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Thibault, Thierry**
37530 Saint-Ouen-les-Vignes (FR)
• **Rodier, Nicolas**
41000 Blois (FR)

(30) Priorité: **24.02.2014 FR 1451442**

(74) Mandataire: **Delphi France SAS**
Patent Department
22, avenue des Nations
CS 65059 Villepinte
95972 Roissy CDG Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Delphi International Operations**
Luxembourg S.à r.l.
4940 Bascharage (LU)

(54) **Injecteur de carburant**

(57) Injecteur (10) de carburant ayant un corps comprenant une pluralité de membres cylindriques (20, 22, 24) coaxiaux et pressés les uns contre les autres par un écrou d'injecteur (14). Un mince volume (V1, V2) s'étendant entre l'écrou (14) et le corps de l'injecteur est en communication de fluide avec le circuit de retour basse pression de l'injecteur (10).

L'injecteur (10) est pourvu d'un moyen d'isolation (76) apte à amoindrir des ondes de pression se propageant dans du carburant situé dans ledit mince volume (V1, V2).

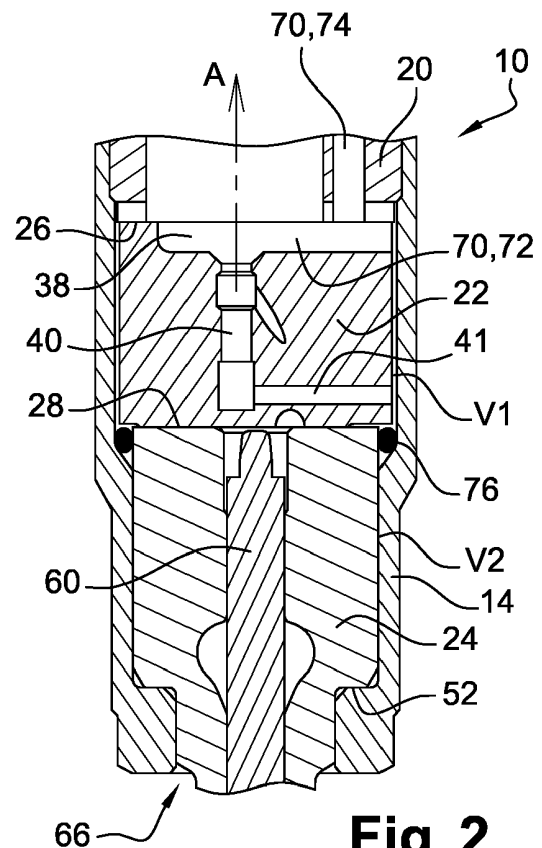


Fig. 2

EP 2 910 767 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention est relative à un injecteur de carburant dont les performances sont augmentées grâce à une isolation pourvue entre le circuit de retour basse pression de l'injecteur et un volume contenu entre l'écrou d'injecteur et les membres du corps de l'injecteur.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] Un injecteur de carburant connu comprend un corps cylindrique comprenant plusieurs éléments coaxiaux empilés et maintenus solidaires au moyen d'un écrou d'injecteur, également appelé « capnut » selon sa désignation anglaise. Un mince volume demeure entre l'écrou et les éléments du corps de l'injecteur et, ce mince volume est en communication de fluide avec le circuit de retour basse pression qui s'étend dans le corps de l'injecteur. En fonctionnement l'injecteur génère des ondes de pression et, le carburant liquide contenu dans ce mince volume peut entrer en résonnance créant des perturbations indésirables sources de dysfonctionnement de l'injecteur.

RESUME DE L'INVENTION

[0003] La présente invention résout ces problèmes en proposant un injecteur prévu pour injecter du carburant sous pression dans un cylindre d'un moteur à combustion interne. L'injecteur a un corps comprenant une pluralité de membres cylindriques, coaxiaux et pressés les uns contre les autres par un écrou d'injecteur. Un mince volume annulaire est en communication de fluide avec le circuit de retour basse pression de l'injecteur. Le mince volume s'étend entre l'écrou et le corps de l'injecteur. L'injecteur est alors pourvu d'un moyen d'isolation apte à amoindrir des ondes de pression se propageant dans du carburant situé dans ledit mince volume de sorte qu'avantageusement l'effet desdites ondes de pression est quasiment nul.

[0004] Selon un premier mode de réalisation, le moyen d'isolation comprend un passage de faible section créant une restriction de la communication de fluide. La restriction est agencée dans le circuit de retour basse pression de l'injecteur, au lieu de la communication de fluide entre le circuit de retour et ledit mince volume. Selon une alternative de réalisation, la restriction est agencée dans un canal radial s'étendant entre ledit mince volume et un alésage de vanne pourvu dans le corps de l'injecteur.

[0005] Selon un autre mode de réalisation, éventuellement compatible avec le premier mode de réalisation, le moyen d'isolation comprend un joint d'étanchéité agencé dans ledit mince volume. Selon un mode spécifique, le joint d'étanchéité est un joint torique.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0006] Un mode de réalisation de l'invention est maintenant décrit par l'intermédiaire des figures suivantes.

La figure 1 est une section longitudinale d'un injecteur de l'art antérieur.

La figure 2 est un détail de l'injecteur de la figure 1 mais pourvu de l'invention selon un premier mode de réalisation.

La figure 3 est un détail de l'injecteur de la figure 1 mais pourvu de l'invention selon un second mode de réalisation.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PRÉFÉRÉS

[0007] Selon la figure 1, un injecteur 10, représenté en section selon un axe longitudinal A, est prévu pour injecter du carburant sous pression dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne. Le corps 12 de l'injecteur 10 comprend plusieurs membres cylindriques longitudinalement empilés et maintenus coaxiaux selon l'axe longitudinal A par un écrou d'injecteur 14, également appelé « capnut » selon la désignation anglaise. Le corps 12 ainsi assemblé s'étend depuis une extrémité supérieure 16 jusqu'à un nez pointu 18 bas pourvu de trous d'injection 58.

[0008] Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le corps 12 comprend un membre haut 20, ou corps d'actionneur, un membre central 22, ou corps de vanne, et un membre inférieur 24, ou corps de buse, les trois membres étant en interfaces selon une première interface 26 transversale plane et une seconde interface 28 transversale plane.

[0009] Dans un but de simplification et de clarté de la description, un sens conventionnel est utilisé en suivant l'orientation de la figure 1. Ainsi des mots et expressions tels que « haut, bas, inférieur, supérieur, au-dessus... » sont utilisés dans la description sans que cela limite l'invention.

[0010] Le corps d'actionneur 20 s'étend depuis l'extrémité supérieure 16 jusqu'à la première interface 26 et, il comprend plusieurs tronçons cylindriques dont le tronçon 30, le plus bas, adjacent à la première interface 26 qui a un premier diamètre extérieur D1 et qui est pourvu d'un filetage mâle 32.

[0011] A l'intérieur du corps d'actionneur 20 est agencée la bobine 34 d'un actionneur électromagnétique dont les fils de connexion, non représentés, cheminent vers le haut dans un conduit longitudinal 36.

[0012] Le corps de vanne 22 est un cylindre d'un deuxième diamètre extérieure D2, légèrement inférieur au premier diamètre D1 et, s'étend longitudinalement entre la première interface 26 et la seconde interface 28.

[0013] Le corps de vanne 22 est pourvu d'une cavité 38, ouverte sur la face supérieure du corps 22, et d'un alésage 40 s'étendant vers le bas depuis le centre de la

cavité 38. Une armature magnétique 42 et un arbre 44 de vanne intégrés, non représentés, sont respectivement agencés dans la cavité 38 et l'alésage 40. Un canal 41 s'étend radialement en reliant le bas de l'alésage 40 à la face cylindrique latérale du corps de vanne 22. En utilisation, l'armature 42 coopère avec la bobine 28 et se déplace entre une position haute et une position basse entraînant l'arbre 44 dans l'alésage 40 entre deux positions extrêmes.

[0014] Le corps de buse 24, membre inférieur du corps 12, s'étend longitudinalement depuis la seconde interface 28 jusqu'au nez pointu 18 de l'injecteur 10. Le corps de buse 24 comprend un tronçon haut 46, adjacent à la seconde interface 28, et ayant un troisième diamètre D3 inférieur au deuxième diamètre D2, un tronçon intermédiaire 48 d'un quatrième diamètre D4 inférieur au troisième diamètre D3 et, un tronçon bas 50 encore plus fin terminé par le nez pointu 18, le tronçon haut 46 et le tronçon bas 50 se raccordant selon un épaulement 52 transversal. Cette description correspond à l'exemple spécifique représenté mais d'autres alternatives existent, notamment des injecteurs dont le troisième diamètre D3 du corps de buse est légèrement supérieur au deuxième diamètre D2.

[0015] Le corps de buse 24 est pourvu d'un alésage 54 axial ouvert en partie haute et se refermant en pointe dans le nez 18 en formant un siège 56 de vanne entourant des trous d'injections 58. Une aiguille 60 est agencée coulissante dans l'alésage 54 de sorte à coopérer avec le siège 56 afin de permettre ou d'interdire l'injection de carburant.

[0016] Les membres du corps 12 sont solidarisés par l'écrou d'injecteur 14 qui a la forme générale d'un verre cylindrique dont le fond serait percé. L'écrou 14 est un tube débouchant pourvu, en haut, d'un filetage 62 complémentaire au filetage 32 du corps d'actionneur 20 et, en bas, d'une face discale périphérique 64 pourvue d'une ouverture centrale 66 ayant un diamètre légèrement supérieur au troisième diamètre D3.

[0017] Tel que montré sur les figures le corps de buse 24 est agencé dans l'écrou 14 de sorte que le fin tronçon bas 50 passe par l'ouverture 66 jusqu'à ce que la face discale 64 soit en contact avec l'épaulement 52. Le corps de vanne 22 est ajusté au-dessus du corps de buse 24 et se trouve entièrement dans la partie tubulaire de l'écrou. En fin de montage, l'écrou 14 est vissé au corps d'actionneur 20 et, on comprend qu'en vissant l'écrou, les différents éléments du corps 12 soient pressés les uns contre les autres de sorte à constituer un ensemble étanche. Ce montage conserve un premier volume V1 entre l'écrou 14 et le corps de vanne 22 et, un second volume V2 entre l'écrou 14 et le corps de buse 24. Les deux volumes V1, V2, sont en continuité l'un de l'autre et, tel que cela est particulièrement observable sur la figure 3, le volume est plus important au niveau de la seconde interface 28 compte tenu de la différence entre les deuxième D2 et troisième D3 diamètres.

[0018] A l'intérieur du corps 12 s'étendent un circuit

haute pression, dans lequel le carburant pressurisé est dirigé depuis une bouche d'entrée jusque vers les trous d'injection 58, et également, un circuit de retour 68 dans lequel du carburant à basse pression est dirigé jusque vers une bouche de sortie agencée au voisinage de l'extrémité supérieure du corps. Le circuit de retour 68 comprend en outre, le volume de la cavité 38 et un canal de retour 70. Ledit canal 70 comprend un premier tronçon 72 transversal pourvu dans le corps de vanne 22 et un second tronçon 74 s'étendant longitudinalement vers le haut dans le corps d'actionneur 20. Le premier tronçon 72 est en fait une gorge réalisée à la surface du corps de vanne 22, gorge qui se trouve fermée lors de l'assemblage du corps de vanne. Tel qu'observable sur les figures, la gorge débouche dans la face cylindrique latérale du corps de vanne et se trouve en communication de fluide avec le premier volume V1 et donc également avec le second volume V2.

[0019] En utilisation, des fuites de carburants se produisent au niveau de la première et de la seconde interface ainsi qu'entre l'arbre de vanne 44 et l'alésage 40. Ce carburant se déplace entre les deux faces glacées en contact ou bien via le canal radial 41 et remplit le premier volume V1 et le second volume V2. De ces volumes V1, V2, le carburant maintenant à basse pression repart vers le canal de retour 70 via le premier tronçon 72 puis le second tronçon 74 du canal de retour. Par ailleurs, les déplacements alternatifs de l'armature 42 et de l'arbre de vanne 44 génèrent des ondes de pression qui circulent entre la cavité 38, le premier tronçon 72, le premier volume V1 et le canal radial 41. Arrivée sous l'arbre de vanne 44, les ondes « rebondissent » et se propagent dans l'autre sens. Les déplacements de l'ensemble armature et arbre de vanne sont alors perturbés par la propagation de ces ondes.

[0020] Un premier mode de réalisation de l'invention visant à minimiser, voire à éliminer lesdites perturbations est représenté en figure 2. Il consiste à isoler les premier V1 et second V2 volumes l'un de l'autre en agencant un moyen d'isolation, par exemple un joint torique 76 dans le volume le plus important situé au niveau de la seconde interface 28. Se faisant, les premier V1 et second V2 volumes sont isolés l'un de l'autre et, ledit volume plus important ne contient plus de carburant. Le circuit de retour 68 n'est alors plus en communication de fluide qu'avec le premier volume V1 beaucoup plus petit dans l'exemple non limitatif choisi pour illustrer l'invention. Des alternatives de réalisation d'injecteurs existent dans lesquelles le premier volume V1 est plus grand que le second volume V2. Les ondes de pression circulant uniquement dans le premier volume V1 n'ont alors presque plus d'effet sur le comportement de l'injecteur.

[0021] De nombreuses alternatives peuvent être choisies en remplacement du joint torique 76 notamment une pâte répartie autour du corps au niveau de la seconde interface, ou bien l'agencement d'une fine feuille de clinquant métallique enroulée autour du corps de buse 24 et occupant le second volume V2, voire encore, le corps

de buse 24 peut être usiné de sorte à avoir un ajustement légèrement serré avec l'écrou d'injecteur.

Un second mode de réalisation est maintenant présenté en référence à la figure 3. Le moyen d'isolation consiste ici à restreindre le premier tronçon 72 au niveau de son ouverture dans la face cylindrique latérale du corps de vanne en ajoutant une restriction de section 78 audit premier tronçon 72.

[0022] Dans une alternative non représentée, à ce second mode de réalisation, la restriction peut être réalisée dans le canal radial 41.

[0023] Des ondes de pression se propageant dans le carburant contenu dans le premier volume V1 et dans le second volume V2 n'ont alors plus aucun effet perceptible sur le comportement de l'injecteur, les ondes étant amorties au niveau de la restriction 78.

[0024] Les différents modes de réalisation ne sont pas incompatibles aussi un injecteur pourvu à la fois d'un joint et d'une restriction est parfaitement réalisable.

Les références suivantes ont été utilisées dans la description.

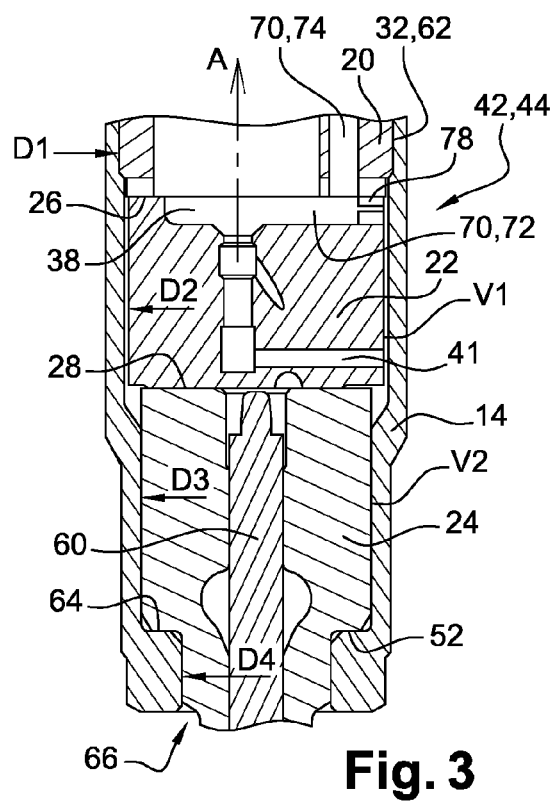
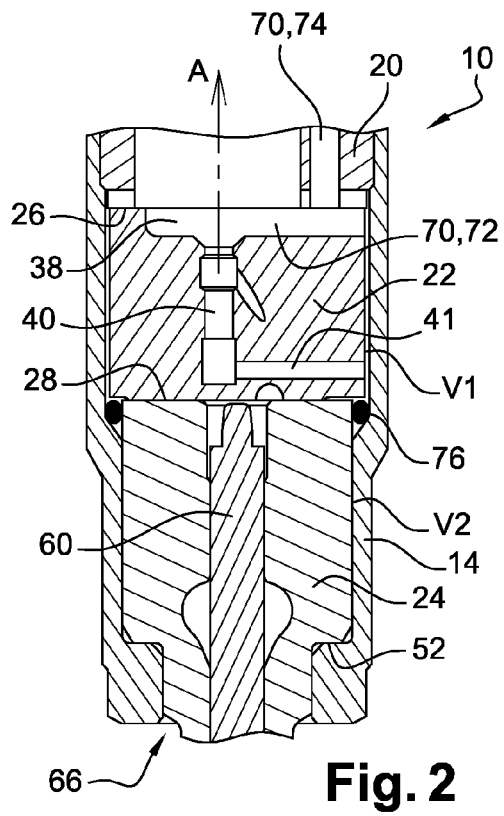
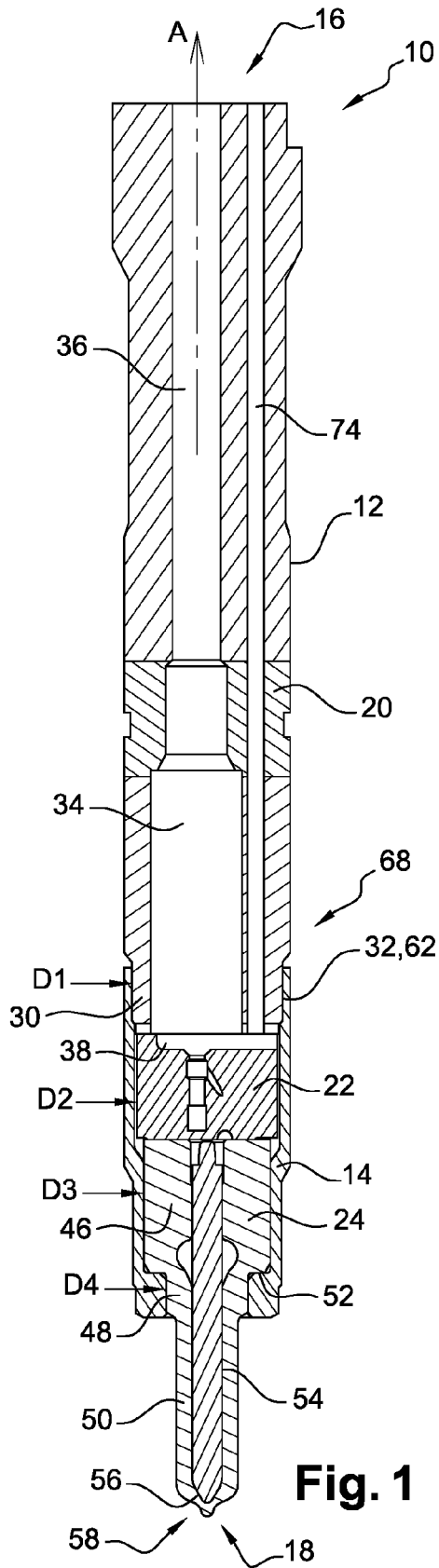
[0025]

10 injecteur
12 corps de l'injecteur
14 écrou d'injecteur
16 extrémité supérieure du corps
18 nez pointu
20 membre haut - corps d'actionneur
22 membre central - corps de vanne
24 membre inférieur - corps de buse
26 première interface
28 seconde interface
30 tronçon bas adjacent à la première interface
32 filetage mâle
34 bobine
36 conduit longitudinal
38 cavité supérieure
40 alésage de vanne
41 canal radial
42 armature magnétique
44 arbre de vanne
46 tronçon haut du corps de buse
48 tronçon intermédiaire du corps de buse
50 tronçon bas du corps de buse
52 épaulement
54 alésage du corps de buse
56 siège
58 trous d'injection
60 aiguille
62 filetage de l'écrou
64 face discale de l'écrou
66 ouverture centrale de l'écrou
68 circuit de retour basse pression
70 canal de retour
72 premier tronçon transversal du canal de retour

74 second tronçon longitudinal du canal de retour
76 joint torique
78 restriction
5 A axe longitudinal
D1 premier diamètre
D2 deuxième diamètre
D3 troisième diamètre
D4 quatrième diamètre
10 V1 volume entre l'écrou et le corps de vanne
V2 volume entre l'écrou et le corps de buse

Revendications

1. Injecteur (10) prévu pour injecter du carburant sous pression dans un cylindre d'un moteur à combustion interne, l'injecteur (10) ayant un corps (12) comprenant une pluralité de membres cylindriques (20, 22, 24) coaxiaux (A) et pressés les uns contre les autres par un écrou d'injecteur (14), un mince volume (V1, V2) en communication de fluide avec le circuit de retour (68) basse pression de l'injecteur (10) s'étendant entre l'écrou (14) et le corps de l'injecteur (12), **caractérisé en ce que** l'injecteur (10) est pourvu d'un moyen d'isolation (76, 78) apte à amoindrir des ondes de pression se propageant dans du carburant situé dans ledit mince volume (V1, V2).
2. Injecteur (10) selon la revendication précédente dans lequel le moyen d'isolation comprend un passage de faible section (78) créant une restriction de la communication de fluide.
3. Injecteur (10) selon la revendication 2 dans lequel la restriction (78) est agencée dans le circuit de retour (68) basse pression de l'injecteur, au lieu de la communication de fluide.
4. Injecteur (10) selon la revendication 2 dans lequel la restriction (78) est agencée dans un canal radial (41) s'étendant entre ledit mince volume (V1) et un alésage de vanne (40) pourvu dans le corps (12) de l'injecteur.
5. Injecteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le moyen d'isolation comprend un joint d'étanchéité (76) agencé dans ledit mince volume (V1, V2).
6. Injecteur (10) selon la revendication 5 dans lequel le joint d'étanchéité (76) est un joint torique.





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 15 3330

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 103 11 522 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 septembre 2004 (2004-09-30) * alinéas [0010], [0011], [0013]; figures *	1-4	INV. F02M47/02 F02M55/00
X	EP 1 655 477 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 mai 2006 (2006-05-10) * alinéa [0021]; figure *	1-4	
X	US 2002/040939 A1 (KATSURA RYO [JP] ET AL) 11 avril 2002 (2002-04-11) * alinéas [0046], [0049], [0011]; figures *	1-3	
X	DE 10 2006 027780 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 20 décembre 2007 (2007-12-20) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 juin 2015	Examineur Godrie, Pierre
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 : arriere-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 15 3330

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.

30-06-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10311522 A1	30-09-2004	DE 10311522 A1	30-09-2004
		EP 1606511 A1	21-12-2005
		WO 2004083624 A1	30-09-2004

EP 1655477 A1	10-05-2006	DE 102004053271 A1	11-05-2006
		EP 1655477 A1	10-05-2006

US 2002040939 A1	11-04-2002	DE 10149052 A1	18-07-2002
		FR 2815085 A1	12-04-2002
		US 2002040939 A1	11-04-2002

DE 102006027780 A1	20-12-2007	AT 491884 T	15-01-2011
		DE 102006027780 A1	20-12-2007
		EP 2035686 A1	18-03-2009
		JP 4878386 B2	15-02-2012
		JP 2009540206 A	19-11-2009
		US 2009127356 A1	21-05-2009
		WO 2007144229 A1	21-12-2007

EPO FORM P0480

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