

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR

[0001] L'invention concerne l'agencement de systèmes d'injection dans un fond de chambre de combustion d'un moteur d'aéronef, tel qu'une turbomachine ou un turbopropulseur.

[0002] Les chambres de combustion des turbomachines comprennent un fond de chambre de combustion à la périphérie duquel sont montés des systèmes d'injection en étant régulièrement répartis. Les systèmes d'injection dans chacun desquels sont montés des injecteurs de carburant ont pour fonction de délivrer un mélange d'air et de carburant qui est enflammé pour fournir les gaz de combustion.

[0003] Actuellement, les systèmes d'injection utilisés délivrent une quantité variant de 10 à 25 % de l'air qui traverse la chambre de combustion. Ainsi, la taille de chaque système d'injection est réduite par rapport à celle de la chambre. De plus, la répartition régulière des systèmes d'injection à la périphérie du fond de chambre est prévue de telle manière que deux systèmes d'injection adjacents sont toujours séparés l'un de l'autre.

[0004] Actuellement également, les dilatations différentielles qui ont lieu au cours d'une combustion entre la chambre de combustion et son carter environnant peuvent être élevées au point qu'il est nécessaire de prévoir un jeu de fonctionnement important au niveau de la liaison de montage de chaque injecteur avec son système d'injection, pour compenser lesdites dilatations différentes. Typiquement, le jeu de fonctionnement prévu peut être de l'ordre de 3 mm.

[0005] Les systèmes d'injection de nouvelle génération, appelés injections multipoint, introduisent jusqu'à 70 % de l'air qui traverse la chambre de combustion. Ainsi, la taille de chaque système d'injection multipoint est plus importante que celle des systèmes d'injection actuels. En outre, le carburant multipoint est délivré à la périphérie du l'injecteur multipoint. Il est donc nécessaire pour avoir un mélange efficace du carburant multipoint avec l'air injecté par le système d'injection de ne pas avoir le jeu de fonctionnement du système d'injection au niveau de sa partie directement en contact avec l'injecteur. En d'autres termes, il est nécessaire de déplacer le jeu de fonctionnement susmentionné au niveau de la fixation entre le système d'injection et le fond de la chambre.

[0006] Par conséquent, le cumul des contraintes d'augmentation de taille des systèmes d'injection et de déplacement de jeu de fonctionnement au niveau de la fixation avec le fond de chambre implique un encombrement individuel plus important pour chaque zone de fixation des systèmes d'injection au fond de chambre.

[0007] Or, le diamètre de fond de chambre est imposé et limité par conception. Ainsi, dans certains cas en conservant tous les autres paramètres de conception, on peut aboutir à des cas d'interférence géométrique entre

zones de fixation consécutives de systèmes d'injection.

[0008] C'est pourquoi un but de l'invention est de proposer une solution qui permette de ne pas avoir d'interférence géométrique entre zones de fixation consécutives de systèmes d'injection de nouvelle génération tout en conservant les performances de ces derniers.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0009] A cet effet, il est prévu selon l'invention, un module de combustion d'un moteur d'aéronef, comprenant :

- un fond de chambre de combustion dont la périphérie comprend une pluralité de trous débouchant et séparés les uns des autres,
- une pluralité de systèmes d'injections monté chacun dans un des trous du fond de chambre avec jeu de fonctionnement et comprenant chacun une partie saillante qui s'étend à une périphérie du trou,
- une pluralité de dispositifs de fixation pour fixer chacun un système d'injection au fond de chambre et comprenant chacun une partie saillante qui s'étend à la périphérie du trou du côté du système d'injection et,

dans lequel, chaque partie saillante des systèmes d'injection périphérique au trou et chaque partie saillante des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection a une forme oblongue à droites sécantes, la plus grande dimension de la forme oblongue à droites sécantes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre.

[0010] Par «forme oblongue à droites sécantes», il faut comprendre ici et dans le cadre de l'invention, une forme qui présente une section transversale à l'axe d'injection dont le raccordement des parties droites avec une courbe est sécant et non tangent. Par exemple, il peut s'agir d'un même cercle tronqué par deux segments de droites parallèles à la direction radiale du fond de chambre.

[0011] En donnant une forme oblongue à droites sécantes dans leur largeur à une partie des dispositifs de fixation et des systèmes d'injection qui fait saillie du côté du trou en regard de l'injection, on élimine l'interférence géométrique qui résulterait de deux systèmes d'injection et dispositifs de fixation associés adjacents aux diamètres intersectés.

[0012] Avantageusement, chaque partie saillante des systèmes d'injection périphérique au trou et chaque partie saillante des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection a une forme externe cylindrique tronquée par un méplat, de sorte que les dispositifs de fixation et systèmes d'injection adjacents sont accolés entre eux en ayant leurs méplats parallèles entre eux.

[0013] Il va de soi que l'homme du métier veille à ce que les fonctions des dispositifs de fixation soient assurées et que la ventilation des systèmes d'injection ne soit

pas affectée.

[0014] Il va de soi que la troncature ainsi réalisée convient tant que les éléments des dispositifs de fixation conservent leurs fonctions et que la ventilation des systèmes d'injection n'est pas affectée.

[0015] Selon une variante de réalisation, chaque partie saillante des systèmes d'injection comprend un flasque de bol d'injection tronqué extérieurement par un méplat.

[0016] Selon cette même variante, chaque partie saillante des dispositifs de fixation comprend une bague et un fourreau, chacun de forme externe cylindrique tronquée par un méplat et entre lesquels le flasque de bol d'injection tronqué est maintenu glissant.

[0017] Selon un premier mode avantageux de réalisation de l'invention :

- chaque trou a une forme cylindrique,
- chaque partie des systèmes d'injection et chaque partie des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne cylindrique homothétique à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est égal au jeu de fonctionnement tangentiel.

[0018] Selon un deuxième mode avantageux:

- chaque trou a une forme oblongue à droites tangentes avec la plus grande dimension de la section oblongue à droites tangentes s'étendant selon la direction radiale du fond de chambre,
- chaque partie des systèmes d'injection et chaque partie des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne oblongue à droites tangentes homothétiques à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est supérieur au jeu de fonctionnement tangentiel.

[0019] Par « forme oblongue à droites tangentes » il faut comprendre ici et dans le cadre de l'invention, une forme qui présente une section transversale à l'axe d'injection dont le raccordement des parties droites avec une courbe est tangent. Par exemple, il peut s'agir de deux demi-cercles de même diamètre raccordés entre eux par deux segments de droites parallèles à la direction radiale du fond de chambre.

[0020] Actuellement, les systèmes d'injection connus sont montés dans leur dispositif de fixation de manière glissante pour compenser les déplacements radiaux relatifs entre chambre et carter de combustion qui sont dus aux différences de dilatation différentielles entre ces deux parties lors d'une combustion. Un jeu de fonctionnement, de la valeur des déplacements, est intégré dans la zone de glissement définie entre la partie extérieure du système d'injection et celle intérieure du dispositif de fixation traversant le trou.

[0021] En raison du mode de fabrication actuel, les

trous de fond de chambre, les pièces des systèmes d'injection et leurs dispositifs de fixation associés sont toujours prévus de forme cylindrique. Donc, par construction, le jeu de fonctionnement nécessaire pour compenser les déplacements radiaux est le même selon la direction tangentielle. Les inventeurs ont établi que le jeu de fonctionnement n'est donc pas nécessaire selon cette direction tangentielle. Selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, en attribuant une forme oblongue à droites tangentes au trou de fond de chambre, au dispositif de fixation et à la zone de glissement du système d'injection, on récupère la valeur du jeu de fonctionnement tangentiel et on obtient ainsi un gain de place pour les systèmes d'injection.

[0022] Dans les cas d'interférence géométriques possibles les plus extrêmes, le jeu de fonctionnement tangentiel peut être nul. En d'autres termes, selon la direction tangentielle, seul subsiste un jeu de montage entre la partie du système d'injection, telle qu'un bol, et celle de fixation au niveau du trou de fond de chambre.

[0023] Selon ce deuxième mode, chaque dispositif de fixation peut comprendre une partie non saillante qui s'étend à la périphérie du trou du côté du système d'injection et de forme homothétique à celle du trou permettant d'assurer le maintien mécanique du système d'injection au fond de chambre en cas de rupture de soudure et/ou brasure des parties du dispositif de fixation entre elles et/ou au fond de chambre.

[0024] La partie non saillante qui permet d'assurer le maintien mécanique comprend de préférence un jonc élastiquement déformable agencé en contact avec le trou et logé à l'intérieur d'une gorge pratiquée dans le fourreau.

[0025] Classiquement pour assurer le maintien mécanique visé ci-dessus, appelé également fonction « FAIL SAFE », on utilise un système de butée par crabot, qui n'est pas applicable sur des pièces de forme oblongue à droites sécantes. Selon l'invention, le jonc élastique avec une telle forme assure efficacement la fonction FAIL SAFE autour du trou.

[0026] Chaque partie des systèmes d'injection traversant le trou peut comprendre une partie de bol d'injection de forme cylindrique.

[0027] Le bol d'injection peut comprendre en outre une collerette de forme externe oblongue à droites tangentes homothétique de celle interne de la partie des dispositifs de fixation traversant le trou.

[0028] L'invention concerne enfin une turbomachine comprenant un module de combustion défini ci-dessus.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0029] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture des exemples de réalisation faits à titre uniquement illustratif et en référence aux figures suivantes parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective

d'un fond de chambre de combustion d'un moteur d'aéronef sur lequel sont fixés deux systèmes d'injection classiques,

- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un fond de chambre de combustion d'un moteur d'aéronef sur lequel seraient fixés deux systèmes d'injection multipoint adjacents de manière analogue à la figure 1,
- la figure 3 est une vue schématique de face d'un fond de chambre de combustion de chambre de combustion de moteur d'aéronef sur lequel sont fixés deux systèmes d'injection multipoint adjacents selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- les figures 3A, 3B et 3C sont respectivement des vues en coupe de la figure 3 selon l'axe A-A et l'axe B-B et une vue en perspective éclatée,
- les figures 4A, 4B et 4C sont respectivement des vues en coupe longitudinale selon un plan radial et selon un plan tangentiel B-B et une vue en perspective éclatée d'un fond de chambre de combustion, d'une partie d'un système d'injection et du dispositif de fixation associé selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0030] Sur la figure 1, on a représenté une zone périphérique du fond de chambre 1 d'une turbomachine telle qu'elle existe actuellement.

[0031] Dans cette zone, sont fixés adjacents deux systèmes d'injection 2 chacun dans un trou 10 du fond de chambre 1. La fixation est réalisée au moyen d'un dispositif de fixation 3 connu en soi dont une partie 30 de forme cylindrique homothétique de celle du trou 10 traverse ce dernier.

[0032] Ainsi, selon l'état de l'art, deux systèmes d'injection 2 adjacents sont espacés l'un de l'autre d'une certaine distance e (distance mesurée depuis l'extérieur des parties saillantes 32 de dispositif de fixation 3).

[0033] Sur la figure 2, on a représenté de manière fictive une zone d'un même fond de chambre 1 de turbomachine selon la figure 1 mais dans laquelle deux systèmes d'injection de nouvelle génération, de type multipoint 2, seraient implantés si leur fixation dans les trous 10 était réalisée de manière analogue aux systèmes d'injection 2 selon la figure 1.

[0034] Par « fixation de manière analogue », on entend ici une fixation de systèmes d'injection multipoint avec des dispositifs de fixation 3 classiques ayant les mêmes types de pièces, agencées identiquement et un rapport de taille identique avec leur système d'injection associé pour obtenir les mêmes caractéristiques de fonctionnement et de fixation et, notamment un jeu de fonctionnement identique entre système d'injection multipoint et dispositif de fixation classique.

[0035] Tel qu'il est actuellement réalisé, chaque système d'injection 2 comprend sous la forme d'une pièce

monobloc, un bol d'injection 20. Ce bol 20 comprend tout d'abord un cône divergent 200 intérieurement pour faire éclater un jet, mélange d'air et de carburant, provenant des autres éléments du système d'injection. Il comprend également une collerette 201 qui s'étend à l'extrémité du cône 200 en aval de l'injection. Le bol monobloc 20 comprend également un flasque 202 pour maintenir le bol glissant dans le dispositif de fixation 3. Le bol 20 comprend enfin une partie de maintien 203 disposée sensiblement orthogonale à la collerette 201 et au flasque 202 et reliant le cône 200 au flasque. Tel qu'actuellement réalisé, la collerette 201, le flasque 202 et la partie de maintien 203 présentent chacune une forme externe cylindrique.

[0036] Il apparaît clairement, à la vue de la figure 2, que le montage de systèmes d'injection multipoint de diamètre supérieur sur un fond de chambre de même diamètre que celui de la figure 1, n'est pas possible avec les mêmes pièces et un agencement identique des systèmes d'injection 2 et dispositifs de fixation 3 associés. En effet, un tel montage implique une zone d'interférence géométrique I impossible à obtenir par construction.

[0037] Les inventeurs sont ainsi parvenus à la conclusion que les dimensions des éléments d'injection de nouvelle génération devaient être réduites, en réduisant au moins les dimensions des systèmes d'injections 2 et celles des dispositifs de fixation associés 3 qui font saillie du côté du trou en amont de l'injection (c'est-à-dire du côté du fond de chambre 10 qui fait face au lecteur sur la figure 1).

[0038] Selon l'invention, chaque partie saillante 202 des systèmes d'injection périphérique au trou et chaque partie saillante 31, 32 des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection 2a une forme oblongue à droites sécantes, la plus grande dimension de la forme oblongue à droites sécantes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre 1. En d'autres termes, dans les deux modes de réalisation illustrés, d'une part le bol d'injection 20 de chaque système d'injection présente un flasque 202 de forme cylindrique tronquée extérieurement par un méplat 2020 et d'autre part, la bague 31 et le fourreau 32 des dispositifs de fixation 3 présente une forme externe cylindrique tronquée par un méplat 310, 320 et entre lesquels le flasque de bol tronqué 202 est maintenu glissant. Les méplats 2020, 310 et 320 sont donc emboités l'un dans l'autre en position de fixation.

[0039] Ainsi, pour les configurations dans lesquelles l'interférence géométrique est assez importante, une première solution consiste à tronquer la forme cylindrique pour une partie 31, 32 des dispositifs de fixation par un méplat 310, 320 et pour une partie 20 du système d'injection par un méplat 2020 et de prendre en sandwich ce dernier par les deux autres 310, 320. Ainsi, une fois positionnés, les deux méplats externes 320 adjacents des dispositifs de fixation (figure 3) de sorte qu'ils soient parallèles entre eux. De préférence, le jeu minimum E entre deux méplats adjacents parallèles 320 est d'au

moins 0,5 mm.

[0040] Selon le premier mode de réalisation illustré aux figures 3A, 3B et 3C, il est donc prévu tout d'abord de maintenir les trous 10 de forme cylindrique séparés les uns des autres. Chaque partie 200 traversant des bols d'injection 2 et chaque partie 30 des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant 10 a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne cylindrique homothétique à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est égal au jeu de fonctionnement tangentiel. Ainsi, le jeu de fonctionnement radial j_r entre la partie 203 du bol d'injection 20 et la partie 30 traversant du dispositif de fixation 3 qui l'entoure est égal au jeu de fonctionnement tangentiel j_t entre ces mêmes parties 203, 30 (figures 3A et 3B).

[0041] Il va de soi que la troncature ainsi réalisée doit être faite en veillant d'une part à ce que les dispositifs de fixation 3 conservent leurs fonctions et leurs caractéristiques de fixation et d'autre part à ce que les systèmes d'injection 2 conservent les caractéristiques d'injection. En particulier, la ventilation de chaque système d'injection 2 ne doit pas être affectée.

[0042] Par ailleurs, il est à noter que les déflecteurs 34 ne sont pas cylindriques et sont tronqués de manière à couvrir la totalité de la surface du fond de chambre sans qu'il y ait d'interférence entre deux déflecteurs adjacents.

[0043] Pour les configurations dans lesquelles l'interférence géométrique est encore plus importante, une deuxième solution complémentaire consiste tout d'abord à réaliser chaque trou 10 avec une forme oblongue à droites tangentes avec la plus grande dimension de la section oblongue à droites tangentes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre 1. Elle consiste également à réaliser chaque partie 200 du bol d'injection 20 et chaque partie 30 des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant 10 avec respectivement une forme externe oblongue à droites tangentes et une forme interne oblongue à droites tangentes homothétiques à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est supérieur au jeu de fonctionnement tangentiel.

[0044] Tel qu'illustré aux figures 4A, 4B et 4C, chaque forme oblongue à droites tangentes selon l'invention est constituée par deux demi-cercles de même diamètre raccordés entre eux par deux droites parallèles à la direction radiale XX' du fond de chambre 1.

[0045] En particulier sur la figure 4C, et respectivement de droite à gauche de la figure :

- le trou 10 pratiqué dans le fond de chambre a une forme constituée par deux demi-cercles 100 de même diamètre raccordés entre eux par deux segments de droite 101 parallèles entre eux,
- la partie 30 du dispositif de fixation qui traverse le trou 10 et qui comprend le déflecteur 34 a une forme interne constituée par deux demi-cercles 300 de même diamètre raccordés entre eux par deux segments 301 de droite parallèles entre eux,

- le jonc 33, dont la fonction sera détaillée ci-après, a une forme interne et externe constituée par deux demi-cercles 330 de même diamètre raccordés entre eux par deux segments 331 de droite parallèles entre eux,
- le fourreau 32 de fixation comprend une gorge 321 constituée par deux demi-cercles 3210 raccordés entre eux par deux segments de droite 3211 parallèles entre eux,
- la partie 203 du bol d'injection traversant le trou 10 et logée dans la partie 300,301 du dispositif de fixation est cylindrique.

[0046] Ainsi, on obtient un jeu de fonctionnement radial j_r entre la partie 203, du système d'injection 2 et la partie 30, 300, 301 du dispositif de fixation 3 qui l'entoure (figure 4A) supérieur au jeu de fonctionnement tangentiel entre ces mêmes pièces 30 ; 203, (figure 4B). Tel qu'illustré en figure 4B, le jeu de fonctionnement tangentiel est nul, c'est-à-dire réduit à un simple jeu de montage entre la partie 203, et l'intérieur de la partie 30, 300, 301 traversant le trou 10. Dans le mode de réalisation de la figure 4C, la collerette 201 est constituée par deux demi-cercles 2010 raccordés entre eux par deux segments de droite 2011 parallèles entre eux

[0047] Classiquement, un système de butée par crabot est utilisé pour assurer la fonction FAIL SAFE qui permet d'assurer le maintien mécanique du système d'injection 2 au fond de chambre 1 en cas de rupture de soudure et/ou brasure des parties 30, 32 du dispositif de fixation 3 entre elles et/ou au fond de chambre 1. Or, selon la deuxième solution complémentaire de l'invention, un tel système par crabot n'est pas applicable car il s'applique uniquement aux pièces de forme cylindrique.

Selon l'invention, il est prévu une pièce de maintien mécanique sous la forme d'un jonc 33 élastiquement déformable logé dans la gorge 321 du fourreau 32.

[0048] Il est à noter qu'avantageusement, que pour assurer la fonction FAIL SAFE dans le mode de réalisation illustré aux figures 3A, 3B et 3C, c'est-à-dire selon la première solution de l'invention, il est également prévu un jonc 33 de forme cylindrique.

[0049] Dans les solutions de l'invention telles qu'illustrées (figure 3, 3A, 3B et 4, 4A et 4B), la partie 30 du dispositif de fixation qui traverse le trou est une pièce monobloc qui s'étend du côté du trou 10 le plus en aval de l'injection. Cette pièce fait donc office avantageusement d'un déflecteur 34 qui protège la partie du fond de chambre 1 autour des systèmes d'injection 2.

[0050] L'invention qui vient d'être décrite présente de nombreux avantages parmi lesquels :

- la suppression de tout risque d'interférence géométrique entre systèmes d'injection,
- l'optimisation de la complexité des géométries des systèmes d'injection et/ou des dispositifs de fixation associés en fonction du besoin et des contraintes de place disponible,

- l'obtention d'un bon rapport coût de modification des systèmes d'injection et/ou des dispositifs de fixation associés par rapport à la fonctionnalité obtenue.

5

Revendications

- Module de combustion d'un moteur d'aéronef, comprenant :

- un fond de chambre de combustion (1) dont la périphérie comprend une pluralité de trous (10) débouchant et séparés les uns des autres,
- une pluralité de systèmes d'injections (2) monté chacun dans un des trous (10) du fond de chambre avec jeu de fonctionnement et comprenant chacun une partie saillante (202) qui s'étend à une périphérie du trou,
- une pluralité de dispositifs de fixation (3) pour fixer chacun un système d'injection (2) au fond de chambre (1) et comprenant chacun une partie saillante (31, 32) qui s'étend à la périphérie du trou du côté du système d'injection et,

dans lequel, chaque partie saillante (202) des systèmes d'injection périphérique au trou et chaque partie saillante (31, 32) des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection a une forme oblongue à droites sécantes, la plus grande dimension de la forme oblongue à droites sécantes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre (1).

- Module de combustion selon la revendication 1, dans lequel chaque partie saillante (202) des systèmes d'injection périphérique au trou et chaque partie saillante (31, 32) des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection a une forme externe cylindrique tronquée par un méplat (2020; 310, 320), de sorte que les dispositifs de fixation (3) et systèmes d'injection (2) adjacents sont accolés entre eux en ayant leurs méplats (2020 ; 310, 320) parallèles entre eux.

- Module de combustion selon la revendication 2, dans lequel chaque partie saillante des systèmes d'injection comprend un flasque de bol d'injection (202) tronqué extérieurement par un méplat (2020).

- Module de combustion selon la revendication 3, dans lequel chaque partie saillante des dispositifs de fixation comprend une bague (31) et un fourreau (32), chacun de forme externe cylindrique tronquée par un méplat (310, 320) et entre lesquels le flasque de bol d'injection (2) tronqué est maintenu glissant.

- Module de combustion selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :

- chaque trou (10) a une forme cylindrique,
- chaque partie (200) des systèmes d'injection et chaque partie (30) des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant (10) a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne cylindrique homothétique à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est égal au jeu de fonctionnement tangentiel.

10

- Module de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel :

- chaque trou (10) a une forme oblongue à droites tangentes avec la plus grande dimension de la section oblongue à droites tangentes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre (1),
- chaque partie (200) des systèmes d'injection et chaque partie (30) des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant (10) a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne oblongue à droites tangentes homothétiques à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est supérieur au jeu de fonctionnement tangentiel.

25

- Module de combustion selon la revendication 6, dans lequel le jeu de fonctionnement tangentiel est nul.

30

- Module de combustion selon la revendication 6 ou 7, dans lequel, chaque dispositif de fixation comprend une partie non saillante (321, 34) qui s'étend à la périphérie du trou du côté du système d'injection et de forme homothétique à celle du trou permettant d'assurer le maintien mécanique du système d'injection au fond de chambre en cas de rupture de soudure et/ou brasure des parties du dispositif de fixation entre elles et/ou au fond de chambre.

35

- Module de combustion selon la revendication 8, dans lequel la partie non saillante qui permet d'assurer le maintien mécanique comprend un jonc (33) élastiquement déformable agencé en contact avec le trou et logé à l'intérieur d'une gorge (321) pratiquée dans le fourreau (32).

40

- Module selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel chaque partie (200) des systèmes d'injection traversant le trou comprend une partie (203) de bol d'injection (20) de forme externe cylindrique.

45

- Module de combustion selon la revendication 10, dans lequel le bol d'injection (20) comprend en outre une collerette (201) de forme externe oblongue à droites tangentes homothétique de celle interne de

la partie (30) des dispositifs de fixation traversant le trou.

12. Turbomachine comprenant un module de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

1. Module de combustion d'un moteur d'aéronef, comprenant :

- un fond de chambre de combustion (1) dont la périphérie comprend une pluralité de trous (10) débouchant et séparés les uns des autres,
- une pluralité de systèmes d'injections multipoint (2) monté chacun dans un des trous (10) du fond de chambre avec jeu de fonctionnement et comprenant chacun une partie saillante (202) qui s'étend à une périphérie du trou,
- une pluralité de dispositifs de fixation (3) pour fixer chacun un système d'injection multipoint (2) au fond de chambre (1) et comprenant chacun une partie saillante (31, 32) qui s'étend à la périphérie du trou du côté du système d'injection et,

dans lequel le jeu de fonctionnement des systèmes d'injection est au niveau de la fixation (3) avec le fond de chambre et dans lequel chaque partie saillante (202) des systèmes d'injection multipoint périphérique au trou et chaque partie saillante (31, 32) des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection multipoint a une forme oblongue à droites sécantes qui présente une section transversale à l'axe d'injection dont le rac-cordement des parties droites avec une courbe est sécant et non tangent, la plus grande dimension de la forme oblongue à droites sécantes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre (1).

2. Module de combustion selon la revendication 1, dans lequel chaque partie saillante (202) des systèmes d'injection multipoint périphérique au trou et chaque partie saillante (31, 32) des dispositifs de fixation périphérique au trou du côté des systèmes d'injection multipoint a une forme externe cylindrique tronquée par un méplat (2020; 310, 320), de sorte que les dispositifs de fixation (3) et systèmes d'injection (2) adjacents sont accolés entre eux en ayant leurs méplats (2020 : 310, 320) parallèles entre eux.

3. Module de combustion selon la revendication 2, dans lequel chaque partie saillante des systèmes d'injection multipoint comprend un flasque de bol d'injection (202) tronqué extérieurement par un mé-

plat (2020).

4. Module de combustion selon la revendication 3, dans lequel chaque partie saillante des dispositifs de fixation comprend une bague (31) et un fourreau (32), chacun de forme externe cylindrique tronquée par un méplat (310, 320) et entre lesquels le flasque de bol d'injection (2) tronqué est maintenu glissant.

5. Module de combustion selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :

- chaque trou (10) a une forme cylindrique,
- chaque partie (200) des systèmes d'injection multipoint et chaque partie (30) des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant (10) a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne cylindrique homothétique à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est égal au jeu de fonctionnement tangentiel.

6. Module de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel :

- chaque trou (10) a une forme oblongue à droites tangentes avec la plus grande dimension de la section oblongue à droites tangentes s'étendant selon la direction radiale XX' du fond de chambre (1),
- chaque partie (200) des systèmes d'injection et chaque partie (30) des dispositifs de fixation, traversant le trou correspondant (10) a respectivement une forme externe cylindrique et une forme interne oblongue à droites tangentes homothétiques à la forme du trou correspondant de sorte que le jeu de fonctionnement radial est supérieur au jeu de fonctionnement tangentiel.

7. Module de combustion selon la revendication 6, dans lequel le jeu de fonctionnement tangentiel est nul.

8. Module de combustion selon la revendication 6 ou 7, dans lequel, chaque dispositif de fixation comprend une partie non saillante (321, 34) qui s'étend à la périphérie du trou du côté du système d'injection multipoint et de forme homothétique à celle du trou permettant d'assurer le maintien mécanique du système d'injection au fond de chambre en cas de rupture de soudure et/ou brasure des parties du dispositif de fixation entre elles et/ou au fond de chambre.

9. Module de combustion selon la revendication 8, dans lequel la partie non saillante qui permet d'assurer le maintien mécanique comprend un jonc (33) élastiquement déformable agencé en contact avec le trou et logé à l'intérieur d'une gorge (321) pratiquée dans la partie non saillante.

quée dans le fourreau (32).

10. Module selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel chaque partie (200) des systèmes d'injection multipoint traversant le trou comprend une partie (203) de bol d'injection (20) de forme externe cylindrique. 5

11. Module de combustion selon la revendication 10, dans lequel le bol d'injection (20) comprend en outre 10 une collerette (201) de forme externe oblongue à droites tangentes homothétique de celle interne de la partie (30) des dispositifs de fixation traversant le trou.

15

12. Turbomachine comprenant un module de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 11. 20

25

25

30

35

40

45

50

55

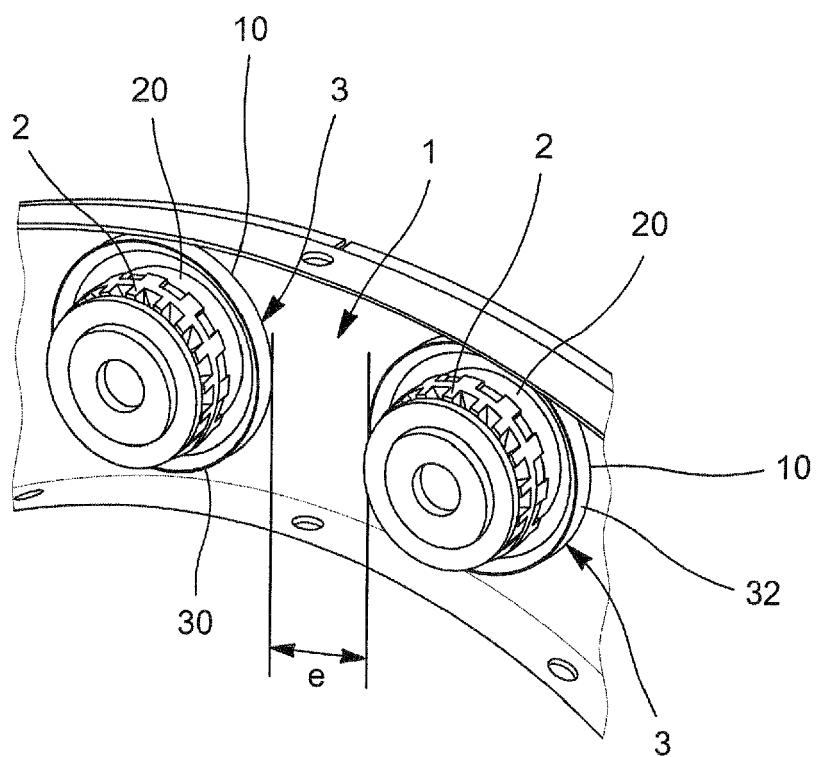


FIG. 1

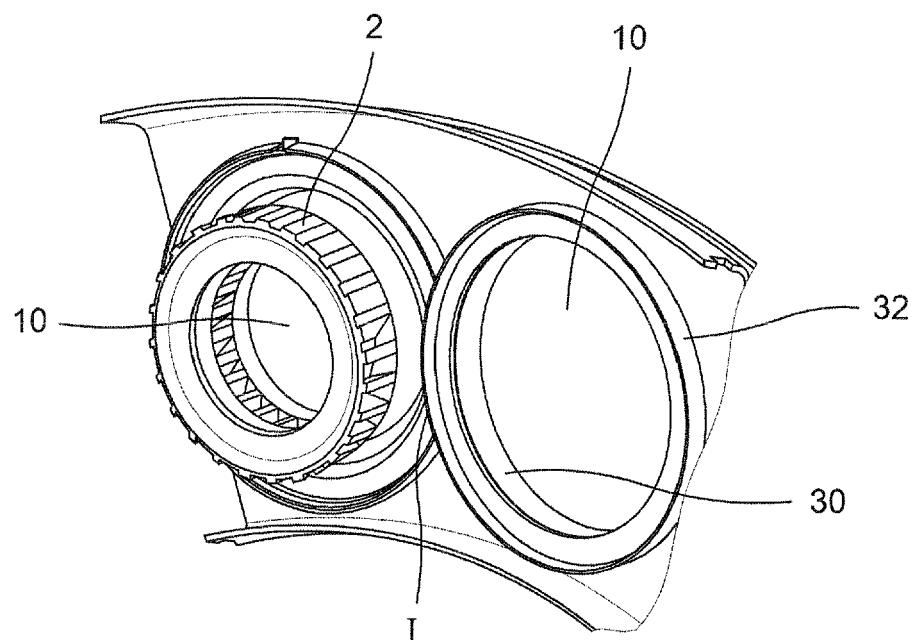


FIG. 2

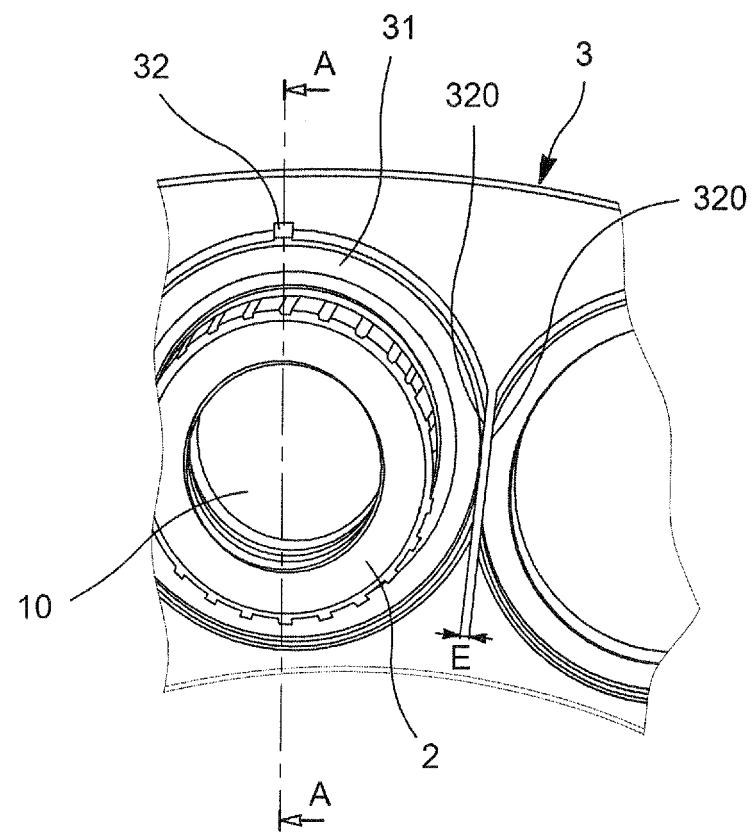


FIG. 3

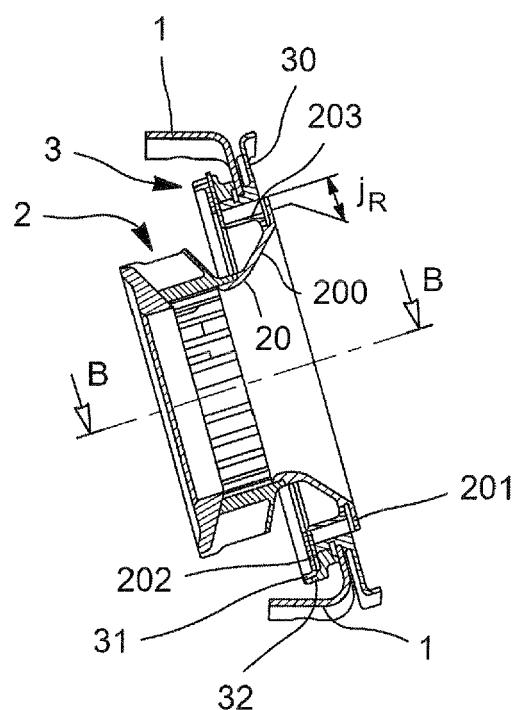


FIG. 3A

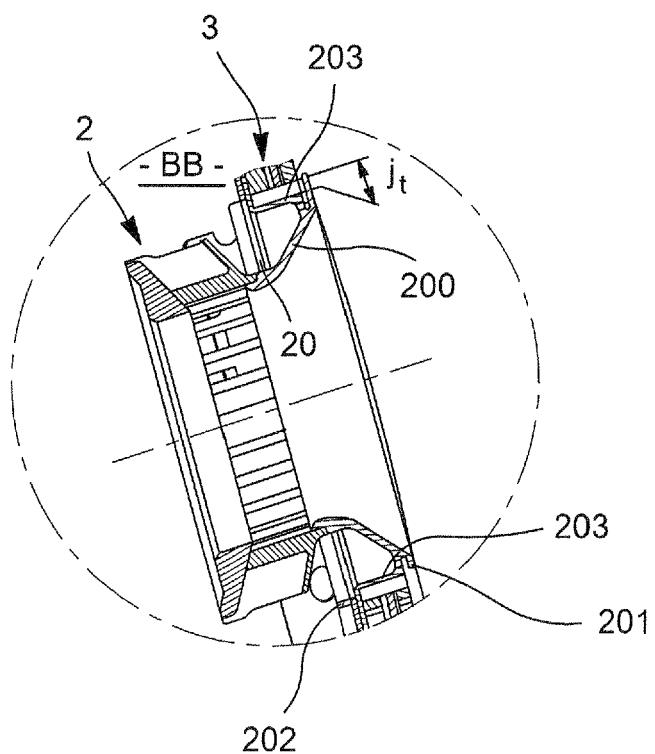


FIG. 3B

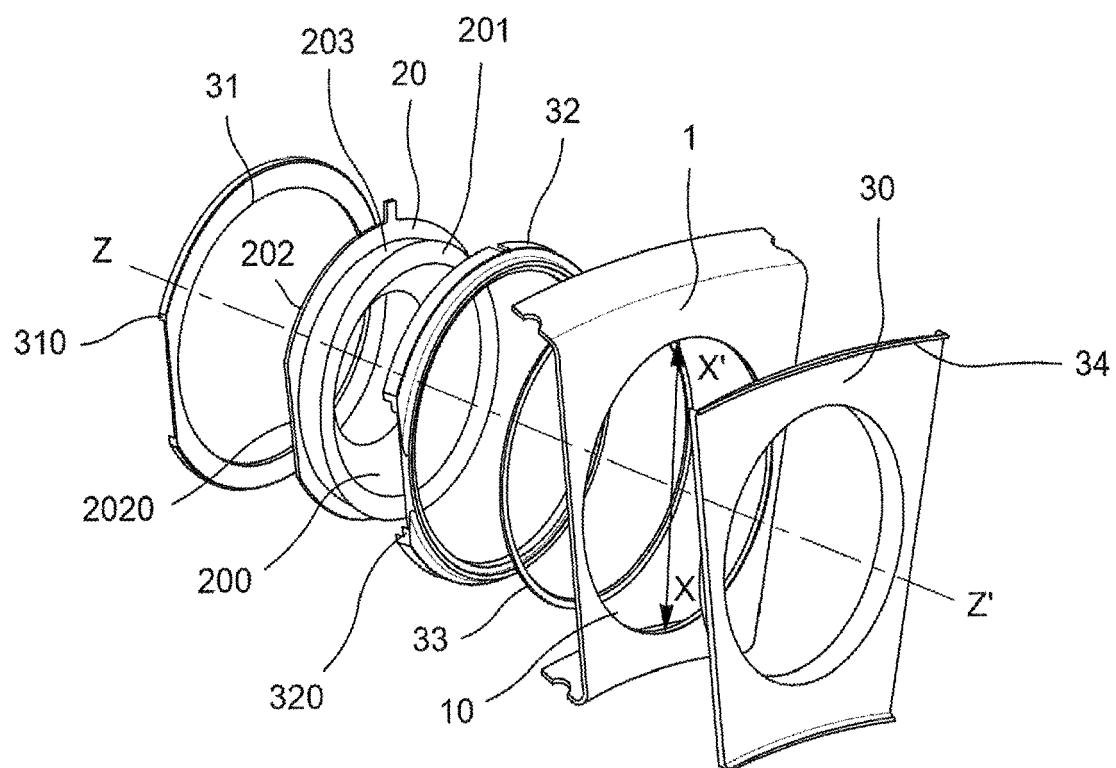


FIG. 3C

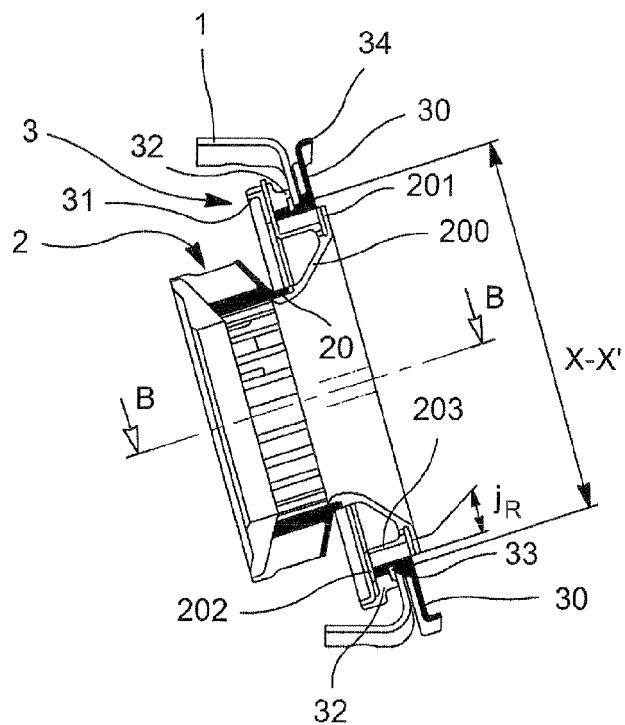


FIG. 4A

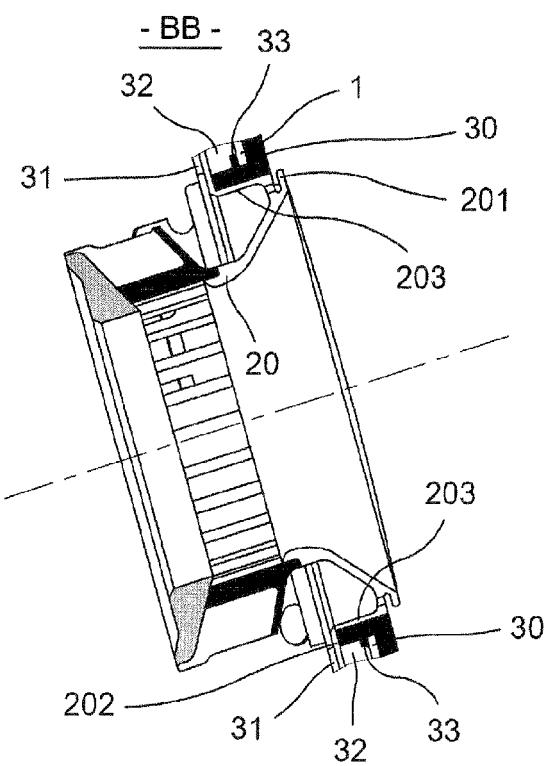


FIG. 4B

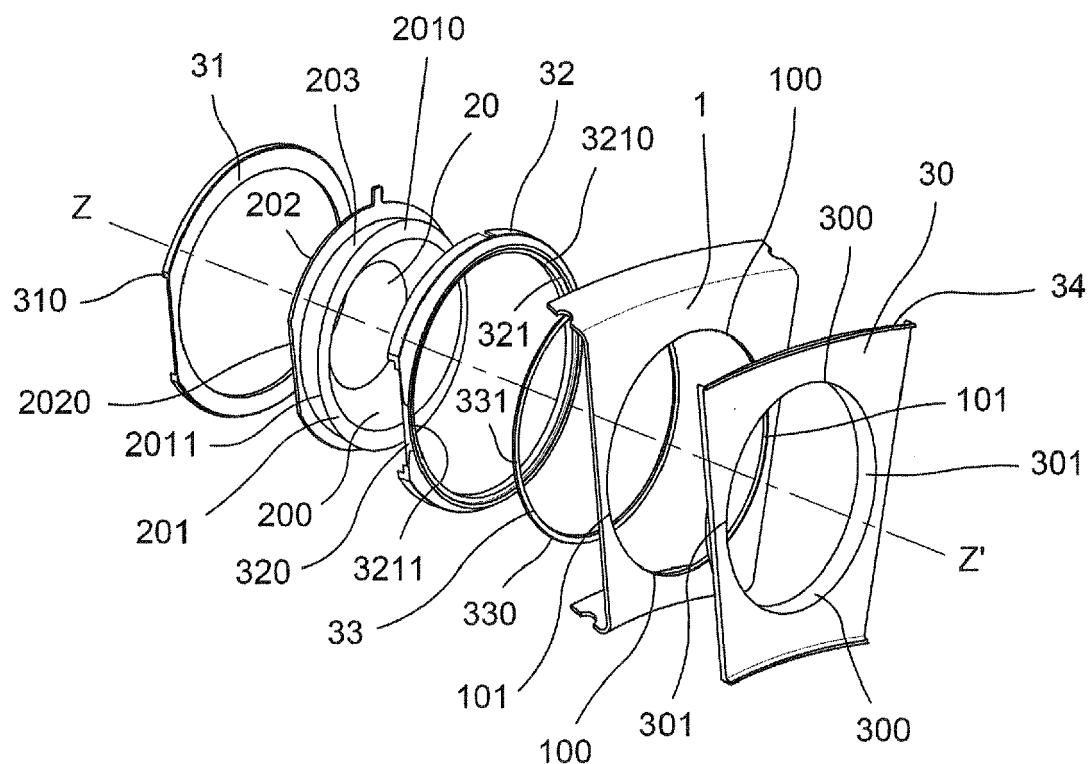


FIG. 4C



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 08 16 4788

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
|---|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | |
| X | US 2006/130483 A1 (HOWELL STEPHEN J [US]) ET AL HOWELL STEPHEN JOHN [US] ET AL) 22 juin 2006 (2006-06-22) | 1,12 | INV. F23R3/28 F23R3/60 |
| Y | * page 2, alinéa 16 - alinéa 21 * * figures 1-3 * | 2-6 | |
| Y | EP 0 476 927 A (GEN ELECTRIC [US]) 25 mars 1992 (1992-03-25) * colonne 4, ligne 2 - ligne 37 * * colonne 5, ligne 28 - colonne 6, ligne 24; figures 1-4 * | 2-4 | |
| Y | EP 1 826 492 A (SNECMA [FR]) 29 août 2007 (2007-08-29) * colonne 3, ligne 34 - ligne 55 * * colonne 5, ligne 5 - ligne 34 * * colonne 6, ligne 15 - ligne 38 * * figures 1,4,6,7 * | 5 | |
| Y | DE 199 48 956 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 12 avril 2001 (2001-04-12) * colonne 2, ligne 44 - colonne 3, ligne 21 * * colonne 4, ligne 19 - ligne 34 * * figures 1-3,5 * | 6 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| A | GB 749 388 A (LUCAS INDUSTRIES LTD) 23 mai 1956 (1956-05-23) * page 1, ligne 38 - ligne 80 * * figures 1,2,4 * | 1,12 | F23R |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| 2 | Lieu de la recherche Munich | Date d'achèvement de la recherche 2 décembre 2008 | Examinateur Gavriliu, Costin |
| 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 | | | |

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

EP 08 16 4788

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.

02-12-2008

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|--|--|
| US 2006130483 | A1 | 22-06-2006 | CN | 1789817 A | 21-06-2006 |
| EP 0476927 | A | 25-03-1992 | CA DE DE JP JP JP US | 2048764 A1 69109785 D1 69109785 T2 2047945 C 4244513 A 7076619 B 5117624 A | 18-03-1992 22-06-1995 08-02-1996 25-04-1996 01-09-1992 16-08-1995 02-06-1992 |
| EP 1826492 | A | 29-08-2007 | CA CN FR JP US | 2578711 A1 101029743 A 2897922 A1 2007232359 A 2007199329 A1 | 27-08-2007 05-09-2007 31-08-2007 13-09-2007 30-08-2007 |
| DE 19948956 | A1 | 12-04-2001 | AUCUN | | |
| GB 749388 | A | 23-05-1956 | AUCUN | | |