

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 952 150

②1 N° d'enregistrement national : **09 57743**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 C 7/04** (2006.01), F 16 C 7/00, F 16 F 15/08,
B 64 D 27/26

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.11.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.05.11 Bulletin 11/18.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS (SOCIETE
PAR ACTIONS SIMPLIFIEE) Société par actions simpli-
fiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BONNET MATHIEU, LAFONT
LAURENT, JOURNADE FREDERIC et VALERY
BENOIT.

⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS (SOCIETE PAR
ACTIONS SIMPLIFIEE) Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN.

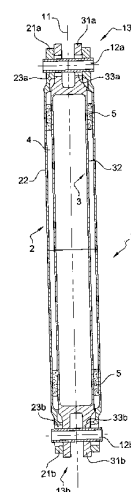
⑤4 **BIELLE STRUCTURALE COMPORTANT UN MODE FILTRANT DES VIBRATIONS.**

⑤7 Une bielle structurale 1 comporte une bielle primaire 2 comportant une cavité axiale et une bielle secondaire 3 à l'intérieur de la cavité axiale de telle sorte que la bielle secondaire est en mesure de se déplacer dans la cavité axiale suivant la direction de l'axe longitudinal de la bielle.

La bielle primaire 2 comporte une chape 21a pour fixer la bielle structurale à la première extrémité 13a de manière rigide et n'est pas fixée rigidement à la structure à la seconde extrémité 13b.

Inversement la bielle secondaire 3 comporte une chape 31a pour fixer la bielle structurale à la seconde extrémité 13b de manière rigide et n'est pas fixée rigidement à la structure à la première extrémité 13a.

Les biellets primaire 2 et secondaire 3 sont solidarisée par l'intermédiaire d'un ou plusieurs éléments de liaison (5) formés dans un matériau déformable et élastique.



FR 2 952 150 - A1



Bielle structurale comportant un mode filtrant des vibrations

La présente invention appartient au domaine des bielles structurales.

Plus particulièrement l'invention concerne une bielle structurale pour la transmission d'efforts apte à filtrer les vibrations et tolérante à une défaillance de la structure de la bielle.

5

Dans le domaine de la mécanique il est connu d'utiliser des bielles pour de nombreuses applications en tant qu'éléments de liaisons mécaniques.

Bien que d'applications diverses : bielle de commande, bielle de manivelle, bielle anti-crash, bielle de renfort de structure plancher ou caisson, 10 bielle de reprise d'efforts d'un moteur ..., les bielles sont en général destinées à reprendre et transmettre des efforts, essentiellement de traction et de compression entre deux points de structure.

Une bielle structurale telle que la bielle 100 présentée éclatée sur la figure 1 comporte donc essentiellement un corps de bielle 101, généralement 15 cylindrique, et à chaque extrémité du corps une chape de fixation 102, 103 par lesquelles la bielle est fixée à des éléments structuraux ou à des équipements aux points de reprise des efforts.

De nombreux modes de réalisation de telles bielles existent.

La bielle peut être réalisée, comme sur l'illustration de la figure 1, avec 20 des chapes d'extrémité rapportées sur le corps de la bielle par soudure ou par collage par exemple en fonction des matériaux utilisés.

La bielle peut également être réalisée d'une seule pièce, les chapes étant intégrées au corps.

Cependant les différentes bielles existantes d'une part sont rigides par 25 construction afin de transmettre les efforts attendus avec le minimum de déformation et d'autre part ne sont plus en mesure de transmettre les efforts en cas de rupture d'une partie de la structure de la bielle, du corps ou d'une chape.

Dans certaines applications ces caractéristiques des bielles ne sont pas satisfaisantes.

Ainsi dans les transmissions d'efforts en milieu vibratoire important, par exemple dans le cas des installations motrices d'aéronef, les bielles rigides ont le défaut de transmettre les vibrations et, lorsque celles-ci doivent être atténuées, il convient d'adjoindre dans le montage de la bielle des éléments filtrants les vibrations tels que des bagues en élastomère dites "silent-bloc" au niveau des points de jonction avec la structure.

De tels éléments filtrants ajoutés s'avèrent cependant souvent insuffisants et sont des sources de problèmes d'entretien et nécessite de réaliser un compromis souvent difficile entre la rigidité de la fixation et son aptitude à filtrer les vibrations.

Dans les cas où un risque de rupture de la bielle doit être pris en considération il est alors nécessaire de prévoir plusieurs cheminements possibles des efforts en multipliant le nombre de bielles ce qui n'est pas sans conséquences sur la complexité de l'installation, sur la masse et sur les coûts.

La présente invention a précisément pour objectif de résoudre ces défauts des bielles structurales connues en proposant une bielle structurale apte à filtrer les vibrations et à assurer la liaison structurale en cas de défaillance suivant une conception tolérante aux défaillances dite « fail safe ».

Pour cela, la bielle structurale de l'invention, destinée à transmettre des efforts de traction et ou de compression entre deux points de fixation de la bielle sur une structure ou un équipement, comporte de manière connue des chapes de fixations à chacune d'une première extrémité et d'une seconde extrémité suivant un axe longitudinal de la bielle structurale.

La bielle structurale de l'invention se distingue principalement des bielles structurales connues en ce qu'elle comporte une bielle primaire, comportant une cavité axiale, et une bielle secondaire à l'intérieur de ladite cavité axiale de telle sorte que ladite bielle secondaire est en mesure de se déplacer dans la cavité axiale de la bielle primaire suivant la direction de l'axe longitudinal, la bielle secondaire étant solidaire de la bielle primaire par au moins un élément de

liaison.

En outre :

- la bielle primaire comporte une chape pour fixer la bielle structurale à sa première extrémité, de manière rigide suivant la direction de l'axe de la bielle à une structure ou un équipement, lorsque la bielle est fixée à cette structure ou à cet équipement ;
- la bielle secondaire comporte une chape pour fixer la bielle structurale à la seconde extrémité, de manière rigide suivant la direction de l'axe de la bielle à une structure ou un équipement, lorsque la bielle est fixée à la cette structure ou cet équipement ;
- la bielle primaire est sans liaison rigide, suivant la direction de l'axe de la bielle, avec la structure ou l'équipement auquel est fixée la seconde extrémité de la bielle structurale, lorsque la bielle est fixée à cette structure ou à cet équipement ;
- la bielle secondaire est sans liaison rigide, suivant la direction de l'axe de la bielle, avec la structure ou l'équipement auquel est fixée la première extrémité de la bielle structurale, lorsque la bielle est fixée à cette structure ou cet équipement ;
- le ou les éléments de liaison sont formés dans un matériau déformable et élastique.

Afin de filtrer efficacement les vibrations auxquelles la bielle structurale est soumise en utilisation, le ou les éléments de liaison présentent une raideur adaptée au filtrage de ces vibrations entre les deux extrémités de la bielle structurale, c'est à dire pour des plages de fréquences et d'amplitudes données.

- Pour assurer une liaison mécanique résistante des éléments intermédiaires avec les bielles primaire et secondaire, le ou les éléments de liaison ont avantageusement la forme de tores occupant une partie de l'espace entre la surface intérieure de la bielle principale creuse et la surface extérieure de la bielle secondaire, le ou les éléments de liaison étant solidaires des surface intérieure de la bielle principale et surface extérieure de la bielle secondaire.

La forme de tore, en particulier de tore de section rectangulaire permet de réaliser entre un élément intermédiaire et chaque bielle primaire et secondaire

des jonctions sur une grande surface pour obtenir la résistance mécanique recherchée.

En raison de leurs propriétés, notamment mécanique, mais également de leurs comportements en présence d'environnement thermiques et chimiques agressifs, le matériau déformable et élastique du ou des éléments de liaison est un élastomère tel qu'un élastomère mis en œuvre dans les éléments de liaison souple du type « silent bloc ».

Dans un mode préféré de réalisation de la bielle structurale, la bielle primaire du côté de la seconde extrémité de ladite bielle structurale, et ou la bielle secondaire du côté de la première extrémité de la bielle structurale, comporte une chape dont les dimensions de l'alésage pour le passage d'un axe de fixation de la bielle, ou d'une bague traversée par un axe, sont, suivant la direction de l'axe de la bielle, supérieures au diamètre de l'axe ou de la bague.

Ainsi pour chaque bielle primaire ou secondaire seule une des extrémités reprend les efforts de traction ou de compression jusqu'à une valeur telle de l'effort de traction ou de compression que le déplacement suivant l'axe principal conduise à un déplacement relatif des bielles primaire et secondaire, autorisé par l'élasticité des éléments de liaison, tel que l'axe de fixation ou la bague, vienne en appui sur le bord d'au moins une des ouvertures de chape de l'autre extrémité présentant une laxité et permettant la transmission des efforts de manière rigide sans augmenter la contrainte dans les éléments de liaison.

Pour donner à la bielle structurale une capacité de tolérance au dommage, les bielles primaire et secondaire comporte une chape à chaque extrémité de la bielle et sont dimensionnées chacune en structure pour reprendre les efforts devant être repris par la bielle structurale de sorte que la bielle structurale soit en mesure de reprendre la totalité des efforts prévus de traction ou de compression en cas de défaillance d'une des bielles primaire ou secondaire.

Pour tenir compte d'un effort moyen de sollicitation de la bielle en utilisation qui n'est pas forcément nul et pour présenter une plage de filtration des vibrations optimale dans ce cas, l'axe de fixation ou la bague est dans une position médiane, suivant la direction longitudinale de la bielle structurale, dans le ou les alésages de dimensions suivant la direction axiale supérieures au

diamètre dudit axe de fixation ou de ladite bague pour une valeur de traction ou de compression prédéterminée non nulle de la bielle structurale.

Dans une application préférée, la bielle structurale de l'invention est destinée à transmettre des efforts entre un moteur et une structure d'aéronef.

5

La description d'un mode de réalisation de l'invention est faite en référence aux figures qui représentent :

Figure 1 : déjà citée, une vue éclatée d'un exemple d'une bielle suivant l'art connu ;

10 Figure 2 : une vue en perspective d'une bielle suivant l'invention, partiellement écorchée ;

figure 3 : une section longitudinale de la bielle suivant de la figure 2 ;

figure 4 : une section d'un détail de la première extrémité de la bielle des figures 2 et 3.

15

Une bielle structurale 1 suivant l'invention, illustrée sur la figure 2, comporte une première bielle ou bielle primaire 2 et une seconde bielle ou bielle secondaire 3.

20 La bielle structurale 1 comporte un axe principal 11 correspondant à la direction de reprise des efforts, en traction et ou en compression, de ladite bielle structurale qui est également un axe principal de chacune des bielles primaire 2 et secondaire 3.

25 Comme illustré sur la figure 2 et la figure 3, chaque bielle primaire et secondaire comporte des chapes d'extrémité, 21a et 21b pour la bielle primaire 2 respectivement 31a et 31b pour la bielle secondaire 3.

30 Dans la bielle structurale 1, la bielle secondaire 3 est agencée dans un espace creux de la bielle primaire 2, dite cavité axiale, et les chapes des deux bielles primaire et secondaire situées à une même extrémité de la bielle, 21a et 31a pour une première extrémité 13a, respectivement 21b et 31b pour une seconde extrémité 13b, sont positionnées pour être traversées par un même axe de fixation 12a, respectivement 12b, lorsque la bielle 1 est assemblée sur une structure (non représentée).

Suivant cet agencement la bielle 1 présente, au moins extérieurement, l'aspect général d'une bielle conventionnelle telle que celle de la figure 1 avec laquelle, sous réserve d'être réalisée avec des dimensions extérieures compatibles, en particulier l'entre-axe des chapes, et des caractéristiques
5 structurales similaires, elle est interchangeable.

Entre les chapes d'extrémités de la bielle primaire 21a et 21b d'une part et de la bielle secondaire 31a et 31b d'autre part, une section intérieure d'un corps 22 de la bielle principale 2 creuse est sensiblement supérieure à une section extérieure d'un corps 32 de la bielle secondaire 3 de sorte qu'un espace
10 intercalaire 4 est maintenu entre une paroi intérieure du corps 22 de la bielle principale et une paroi extérieure du corps 32 de la bielle secondaire.

En outre les chapes 31a, 31b de la bielle secondaire 3 sont agencées pour coulisser librement, sur une distance prédéfinie, suivant la direction de l'axe principal 11 de la bielle structurale par rapport aux chapes 21a, 21b de la bielle
15 principale 2.

Un tel résultat est obtenu avec une chape 21a, 21b de la bielle secondaire de forme enveloppe extérieurement cylindrique, de génératrices parallèles à l'axe 11 de la bielle, et une forme intérieure creuse également cylindrique, également de génératrices parallèles à l'axe 11 de la bielle, de la
20 chape 31a, respectivement 31b, de la bielle primaire et dont les sections respectives permettent le coulisement recherché.

Avantageusement, comme dans l'exemple de réalisation illustré, les différentes formes cylindriques coulissantes sont de sections droites circulaires, mais cette forme n'est pas indispensable et d'autres formes autorisant le
25 coulisement recherché sont possibles.

Le coulisement de la bielle secondaire 3 à l'intérieur de l'espace creux de la bielle primaire 2 est limité en amplitude à chaque extrémité de la bielle structurale 1 par le montage des axes de fixation 12a, 12b sur les chapes 21a et 31a, respectivement 21b et 31b, et par la section des ouvertures des dites
30 chapes traversées par les dits axes de fixation.

La figure 4 illustre un détail de la bielle structurale 1 à la première extrémité 13a de ladite bielle.

A cette première extrémité, un alésage 23a de la chape 21a de la bielle primaire 2 est ajusté au diamètre de l'axe de fixation 12a devant être inséré dans la chape, directement comme dans l'exemple illustré, ou bien au diamètre intérieure d'une bague ou d'une entretoise non représentée insérée dans
5 l'alésage 23a de ladite chape.

A cette première extrémité également, un alésage 33a de la chape 31a de la bielle secondaire 3 est de diamètre, ou au moins d'une dimension suivant la direction du coulisement relatif suivant la direction de l'axe 11 des bielles primaire et secondaire, supérieur au diamètre de l'axe de fixation 12a d'une
10 valeur correspondant à l'amplitude du coulisement voulu des bielles primaire et secondaire.

Ainsi, lorsque la bielle structurale 1 est fixée à une structure au niveau de sa première extrémité 13a, ladite bielle structurale se trouve liée rigidement suivant la direction axiale 11 à la structure par la bielle primaire 2 au niveau de la
15 chape 21a de la dite bielle primaire et se trouve liée avec une laxité prédéterminée suivant la direction axiale 11 à la structure par la bielle secondaire 3 au niveau la chape 31a de ladite bielle secondaire.

A la seconde extrémité 13b de la bielle structurale 1 l'agencement des alésages destinés à fixer ladite bielle structurale à une structure est similaire à
20 l'agencement de la première extrémité avec une inversion des rôles entre les bielles primaire et secondaire.

A cette seconde extrémité, la chape 31b de la bielle secondaire 3 comporte un alésage 33b ajusté à l'axe de fixation 12b et la chape 21b de la bielle primaire 2 comporte un alésage 23b présentant une dimension, au moins
25 suivant la direction de l'axe 11 de la bielle, supérieure au diamètre de l'axe de fixation 12b.

Ainsi, lorsque la bielle structurale 1 est fixée à une structure au niveau de sa seconde extrémité 13b, ladite bielle structurale se trouve liée rigidement suivant la direction axiale 11 à la structure par la bielle secondaire 3 au niveau de
30 la chape 31b de la dite bielle secondaire et se trouve liée avec une laxité prédéterminée, de préférence de même amplitude qu'à la première extrémité, suivant la direction axiale 11 à la structure par la bielle primaire 2 au niveau la

chape 21b de ladite bielle primaire.

Dans l'espace intercalaire 4 est agencé au moins un, deux sur l'exemple illustré sur les figures 2 et 3, élément de liaison 5 déformable et élastique.

L'élément de liaison 5 est fixé à la paroi intérieure de la bielle primaire 2
5 et à la paroi extérieure de la bielle secondaire 3.

Dans une forme de réalisation, l'élément de liaison est réalisé dans un matériau élastomère et est de forme torique.

Le matériau élastomère peut être de tout type connu de matériau présentant les qualités mécaniques adaptées au cas particulier des
10 caractéristiques mécaniques et d'environnement recherchées pour la bielle structurale.

Dans un exemple de réalisation, le matériau élastomère est un élastomère de synthèse mis en œuvre dans l'industrie pour réaliser les éléments de montage élastique du type « silent bloc ».

15 La bielle structurale 1 dont la structure vient d'être décrite est en mesure de transmettre des efforts en traction et en compression suivant l'axe 11 de la bielle.

Lorsqu'une action est appliquée à une des extrémités de la bielle structurale 11, par exemple la première extrémité 13a, les efforts sont introduits
20 dans la bielle primaire 2 par la chape 21a de ladite première extrémité et, au moins pour un effort inférieur à un effort de référence F_{ref} , aucun effort n'est introduit dans la bielle secondaire 3 en raison de laxité de la chape 31a de ladite bielle secondaire à cette extrémité.

Les efforts de réaction à l'autre extrémité de la bielle structurale, la
25 seconde extrémité 13b dans l'exemple, sont transmis à la structure par la chape 31b de ladite seconde extrémité de la bielle secondaire 3 et aucun effort n'est transmis de la bielle primaire 2 en raison de laxité de la chape 21b de ladite bielle primaire à cette extrémité.

Entre les deux extrémités de la bielle structurale 1 les efforts sont
30 transmis de la bielle primaire 2 à la bielle secondaire 3 par l'élément ou les éléments de liaison 5, travaillant dans ce cas en cisaillement.

En raison de la nature du matériau des éléments de liaison 5, ces

derniers se déforment sous l'effet des efforts de traction ou de compression sur la bielle structurale et, lorsque les efforts comporte des composantes variables périodiques relativement rapides telles que des composantes vibratoires, assure ainsi un filtrage des dites composantes vibratoires.

5 Il est compris de l'homme du métier que les caractéristiques des bielles primaire 2 et secondaire 3 ainsi que les caractéristiques des éléments de liaison 5 sont déterminées en fonction de l'application qui doit être faite de la bielle structurale 1, en particulier des efforts devant être transmis par ladite bielle structurale, à charge limite et à charge extrême, ainsi que des vibrations devant
10 être filtrées et de leurs caractéristiques : amplitudes, intensités et fréquences.

A cet effet il doit être noté que le principe de l'invention permet de nombreux ajustement des éléments de liaison 5 pour agir sur les paramètres de la bielle structurale 1 tels que la raideur, la résistance mécanique, la fréquence propre, l'amortissement ...

15 Ces ajustements concernent notamment le matériau élastomère utilisé dont les caractéristiques propres sont fonction de la composition dudit matériau, la largeur de l'espace intermédiaire 4 qui détermine une épaisseur des éléments de liaison 5, les longueurs des éléments de liaison 5 suivant la direction de l'axe 11 de la bielle, le nombre d'éléments de liaison 5 ...

20 En particulier un nombre d'éléments de liaison 5 d'au moins deux présente l'avantage d'une part d'assurer un transfert progressif des efforts de la bielle principale 2 vers la bielle secondaire 3 et d'autre part de maintenir une partie de la fonction de filtration des vibrations en cas de défaillance d'un des éléments de liaison.

25 Un nombre suffisant d'éléments de liaison 5 assure également le maintien et le guidage de la bielle secondaire 3 lors de son déplacement relatif sensiblement suivant le même axe que celui de la bielle principale 2 ce qui permet d'éviter un ajustement trop précis au niveau des chapes des dites deux bielles principale et secondaire, ajustement qui serait susceptible de conduire à
30 des frottements préjudiciables à la réponse en fréquence de la bielle structurale et au bon vieillissement en service des chapes.

Lorsque l'effort de traction ou de compression auxquels est soumise la

bielle structurale 1 est égal ou supérieur à la valeur de référence F_{ref} , la déformation des éléments intermédiaires 5 est égale à la laxité autorisée par les ouvertures des chapes 31a, 21b non ajustées, et les axes de fixation 12a, 12b, sont en appui sur les dites ouvertures non ajustées.

- 5 La bielle structurale 1 se comporte alors comme une bielle rigide conventionnelle en traction ou en compression suivant le cas.

Cette limitation de l'amplitude du mouvement relatif des bielles primaire et secondaire et le passage à un fonctionnement en mode rigide de la bielle structurale 1 peut, le cas échéant, n'être assuré que par une seule extrémité de
10 la bielle structurale, mais dans ce cas, lorsque la bielle structurale 1 fonctionne en mode rigide, l'ensemble des efforts appliqués à ladite bielle structurale sont transmis par la seule bielle primaire ou secondaire suivant le cas dont la chape d'extrémité présentant une laxité est en appui sur l'axe de fixation 12a ou 12b.

La bielle structurale 1 présente également la caractéristique d'être
15 tolérante à un endommagement d'une des bielles principale 2 ou secondaire 3, la bielle non défailante étant en mesure de reprendre, par un dimensionnement structural adapté, les efforts devant être supportés par la bielle structurale.

Par exemple dans le cas d'une rupture de la chape ajustée 21a de la bielle primaire 2 à la première extrémité 13a de la bielle structurale, la bielle
20 primaire 2 n'est plus en mesure de reprendre d'efforts.

Dans ce cas l'axe de fixation 12a vient en appui sur la chape 31a de la bielle secondaire 3 qui reprend entre ses deux chapes d'extrémité 31a et 31b l'ensemble des efforts de traction ou de compression appliqués à la bielle structurale 1.

- 25 En outre dans le cas d'effort de compression, la bielle défailante dont le corps est toujours solidarisé avec le corps de l'autre bielle participe à la tenue au flambage de ladite autre bielle qui reprend les efforts de compression.

Dans un mode particulier de réalisation le déplacement possible de l'axe 12a n'est pas, dans les chapes autorisant une laxité, symétrique vis à vis des
30 efforts en compression et en traction, la position centrale dudit axe ou de la dite bague ou entretoise conduisant à une symétrie de déplacement possible correspondant à un effort non nul de compression ou de traction sur la bielle

structurale 1.

Un tel agencement est avantageux lorsque la bielle structurale est soumise à un effort moyen non nul de traction ou de compression en service auquel effort moyen est superposé une vibration dont le filtrage est recherché.

5 Comme illustré sur l'exemple des figures 2, 3 et 4, les chapes sont de préférence des chapes en fourche comportant deux flasques agencées symétriquement par rapport à l'axe de la bielle 11.

Cet agencement des flasques favorise une répartition symétrique des charges dans la structure de la bielle mais d'autres formes de chapes, connues
10 dans les assemblages mécaniques, sont cependant possibles.

De même, les formes de révolution de la bielle et de ses différents composants principaux ne sont représentées qu'à titre d'illustration non restrictive des formes pouvant être utilisées et qui respecteraient les contraintes fonctionnelles de la bielle de l'invention.

15 Les bielles primaire 2 et secondaire 3 sont réalisées de manière conventionnelle suivant la technologie de réalisation des bielles structurales connues. En particulier les bielles de l'invention peuvent être réalisées en mettant en œuvre des matériaux métalliques et ou des matériaux composites.

L'invention permet donc de réaliser des bielles structurales pouvant
20 transmettre des efforts statiques important en assurant une filtration des vibrations et en étant tolérantes aux dommages.

L'ajustement des paramètres de filtration des vibrations par la sélection des caractéristiques de structures et de dimensions des éléments intermédiaires
5 permet de sélectionner un domaine de fréquences et d'amplitudes filtré par la
25 bielle structurale, domaine qui correspond par exemple aux vibrations ayant un impact sur le vieillissement en fatigue des structures auxquelles la bielle structurale doit transmettre des efforts et ou aux vibrations impactant le confort des personnes pouvant être soumises par la structure à ces vibrations et à un environnement acoustique gênants.

30 Dans une application particulière des bielles conformes à l'invention sont mises en œuvre pour transmettre des efforts de poussée entre des moteurs d'un aéronef et la structure dudit aéronef à laquelle sont fixés les moteurs.

Par exemple une bielle structurale suivant l'invention, ou un ensemble de bielles structurales suivant l'invention est agencé entre un moteur et la structure de l'aéronef ou est agencé entre une structure de support d'un moteur, tel qu'un mat porteur, et la structure de l'aéronef, un tel agencement étant avantageux
5 dans le cas de moteurs fixés dans une partie arrière du fuselage.

Dans cette application, une bielle structurale est avantageusement calculée et réalisée de sorte à transmettre des efforts correspondant au cas de la poussée en croisière du moteur et pour filtrer les vibrations dans ce cas qui est à la fois le cas correspondant à la plus longue durée susceptible de générer des
10 endommagements de fatigue pour les structures environnante et à transmettre des vibrations et du bruit préjudiciables au confort des passagers ou de l'équipage.

Lorsque les efforts devant être transmis par la bielle structurale sont plus important soit en raison d'un régime de fonctionnement du moteur, par exemple
15 pour le décollage, soit en raison d'une défaillance du moteur provoquant un niveau de vibration anormal, l'amplitude des mouvements filtrés par la bielle autorisée par les éléments intermédiaires est dépassée et la bielle est conçue pour fonctionner en mode rigide.

REVENDICATIONS

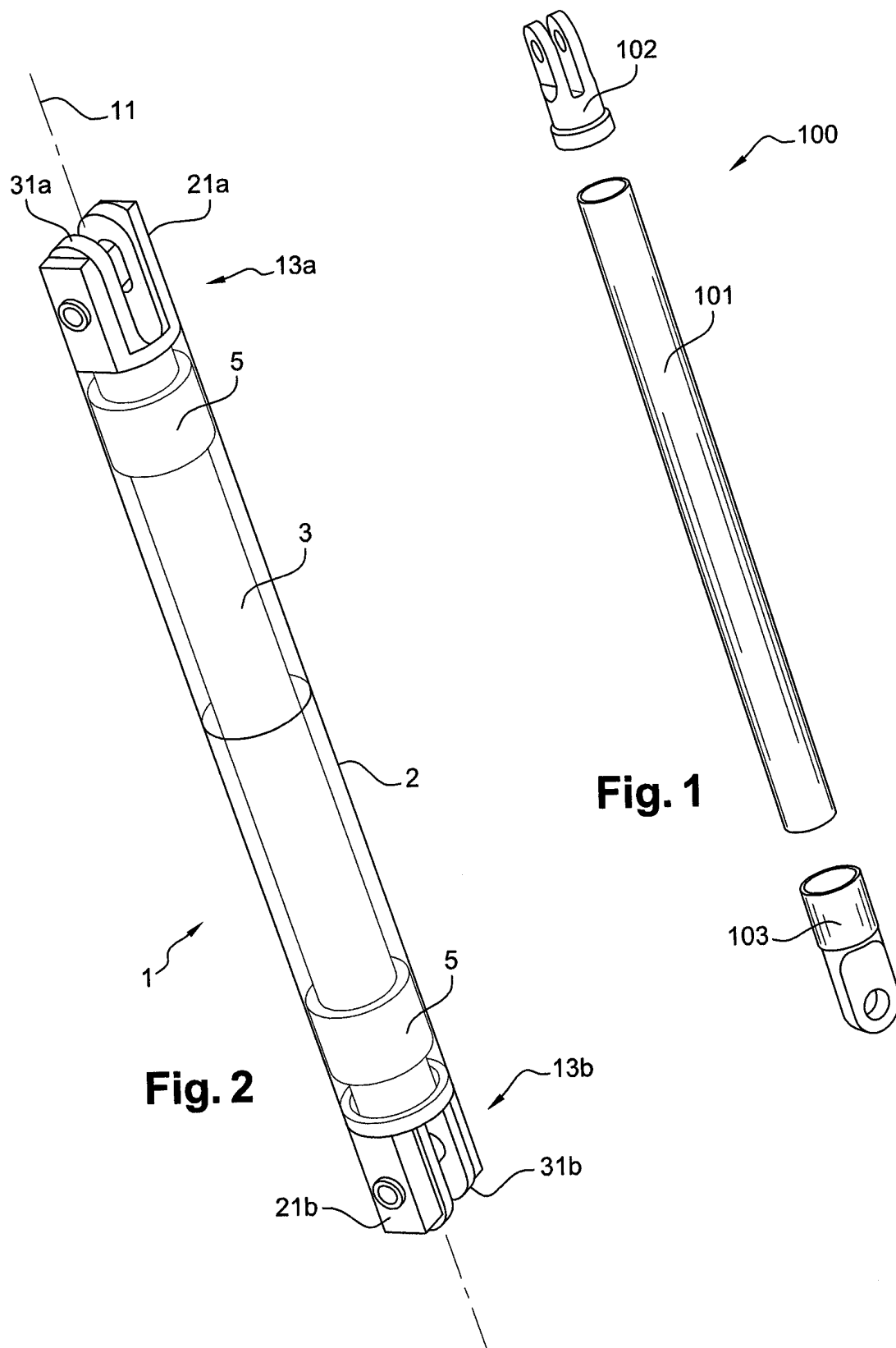
- 1 – Bielle structurale (1), destinée à transmettre des efforts de traction et ou de compression entre deux points de fixation de la bielle sur une structure ou un équipement, ladite bielle comportant des chapes de fixations à chacune d'une première extrémité (13a) et d'une seconde extrémité (13b) suivant un
- 5 axe longitudinal (11) de ladite bielle structurale caractérisée en ce qu'elle comporte une bielle primaire (2) comportant une cavité axiale et une bielle secondaire (3) à l'intérieur de ladite cavité axiale de telle sorte que ladite bielle secondaire est en mesure de se déplacer dans la cavité axiale de
- 10 ladite bielle primaire suivant la direction de l'axe longitudinal (11), ladite bielle secondaire étant solidaire de ladite bielle primaire par au moins un élément de liaison (5), et en ce que :
- la bielle primaire (2) comporte une chape (21a) pour fixer la bielle structurale (1) à la première extrémité (13a), de manière rigide suivant la direction de l'axe (11) de ladite bielle à une structure ou un
 - 15 équipement, lorsque la bielle est fixée à ladite structure ou audit équipement ;
 - la bielle secondaire (3) comporte une chape (31b) pour fixer la bielle structurale (1) à la seconde extrémité (13b), de manière rigide suivant la direction de l'axe (11) de ladite bielle à une structure ou un
 - 20 équipement, lorsque la bielle est fixée à la dite structure ou au dit équipement ;
 - la bielle primaire (2) est sans liaison rigide, suivant la direction de l'axe (11) de la bielle, avec la structure ou l'équipement auquel est fixée la seconde extrémité (13b) de la bielle structurale (1), lorsque la bielle est
 - 25 fixée à ladite structure ou audit équipement ;
 - la bielle secondaire (3) est sans liaison rigide, suivant la direction de l'axe (11) de la bielle, avec la structure ou l'équipement auquel est fixée la première extrémité (13a) de la bielle structurale (1), lorsque la bielle est fixée à ladite structure ou audit équipement ;
 - 30 – le ou les éléments de liaison (5) sont formés dans un matériau

déformable et élastique.

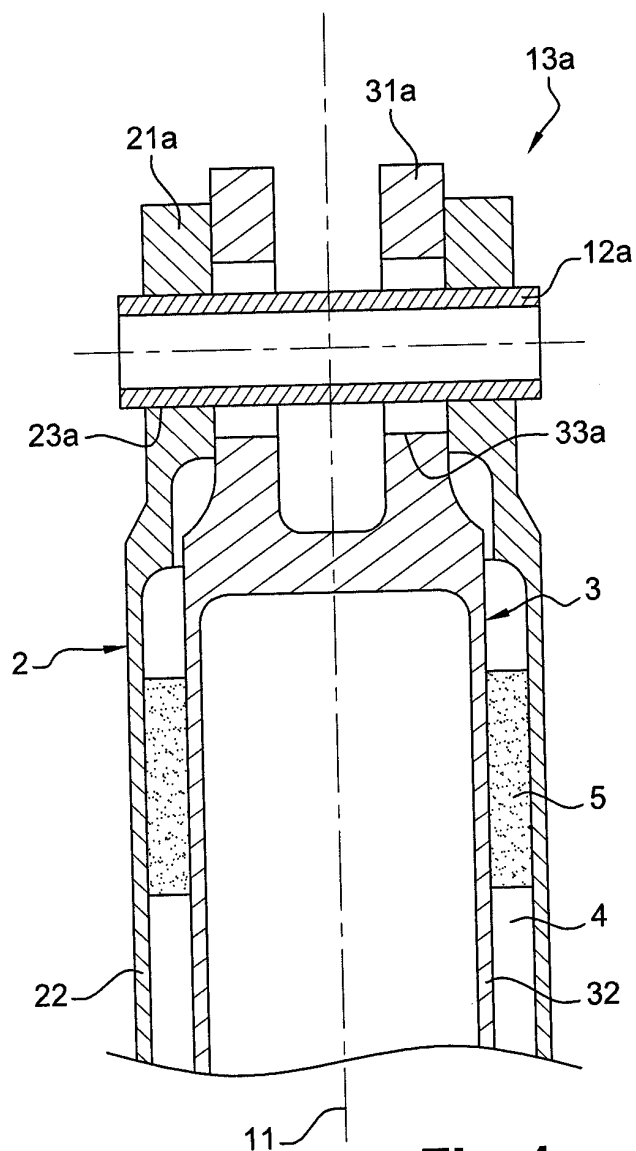
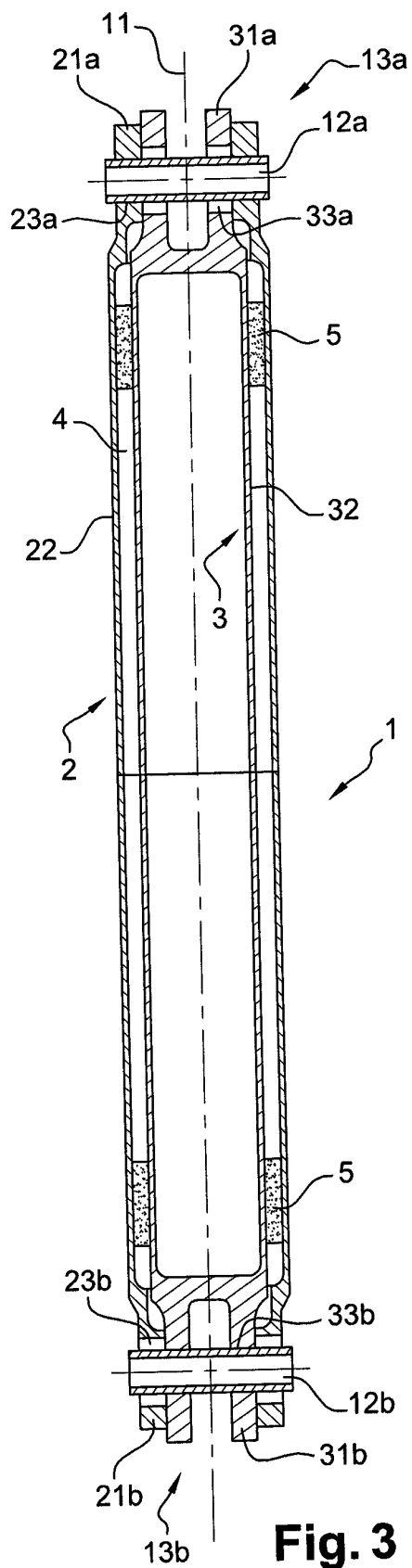
- 2 – Bielle structurale suivant la revendication 1 dans laquelle le ou les éléments de liaison (5) présentent une raideur adaptée au filtrage de vibrations entre les deux extrémités de la bielle structurale (1) pour des plages de fréquences et d'amplitudes données.
- 3 – Bielle structurale suivant la revendication 2 dans laquelle le ou les éléments de liaison (5) ont la forme de tores dans un espace (4) entre une surface intérieure de la bielle principale (2) creuse et une surface extérieure de la bielle secondaire (3), le ou les dits éléments de liaison étant solidaires des dites surface intérieure de la bielle principale et surface extérieure de la bielle secondaire.
- 4 – Bielle structurale suivant la revendication (3) dans laquelle le matériau déformable et élastique du ou des éléments de liaison (5) est un élastomère.
- 5 – Bielle structurale suivant l'une des revendications précédentes dans laquelle la bielle primaire (2) du côté de la seconde extrémité (13b) de ladite bielle structurale, et ou la bielle secondaire (3) du côté de la première extrémité (13a) de ladite bielle structurale, comporte une chape dont les dimensions de l'alésage (23b,33a) pour le passage d'un axe de fixation (12b, 12a) de la bielle, ou d'une bague pour le passage d'un axe de fixation, sont, suivant la direction de l'axe (11) de la bielle, supérieures au diamètre dudit axe ou de la dite bague.
- 6 – Bielle structurale suivant la revendication 5 dans laquelle au moins une des bielles primaire (2) ou secondaire (3) comportant une chape (21a, 21b) (31b, 31a) à chaque extrémité de la bielle est dimensionnée en structure pour reprendre les efforts devant être repris par la bielle structurale (1).

- 7 – Bielle structurale suivant la revendication 5 ou la revendication 6 dans laquelle l'axe de fixation (12a, 12b), ou la bague, est dans une position médiane, suivant la direction longitudinale (11) de la bielle structurale, dans le ou les alésages (23b, 33a) de dimensions suivant la direction axiale (11) supérieures au diamètre dudit axe de fixation (12a, 12b), ou de ladite bague, pour une valeur de traction ou de compression prédéterminée non nulle de la bielle structurale (1).
- 5
- 8 – Bielle structurale suivant l'une des revendications précédentes destinée à transmettre des efforts entre un moteur et une structure d'aéronef ou entre une structure support d'un moteur et une structure d'aéronef.
- 10

1/2



2 / 2





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 727928
FR 0957743

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 677 723 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 18 décembre 1992 (1992-12-18) * page 1, ligne 5-14 * * page 7, ligne 15 - page 8, ligne 12 * * page 8, ligne 29 - page 9, ligne 8; figures 4,5 * -----	1-4,8	F16C7/04 F16C7/00 F16F15/08 B64D27/26
X	US 4 549 850 A (VINCENT ALAN H [GB]) 29 octobre 1985 (1985-10-29) * colonne 1, ligne 1-24; figures 2,3 * * colonne 1, ligne 66 - colonne 2, ligne 9 * * colonne 3, ligne 22-47 * -----	1-4,8	
X	FR 2 889 272 A1 (CF GOMMA SPA [IT]) 2 février 2007 (2007-02-02) * page 2, ligne 13-17 * * page 4, ligne 23 - page 7, ligne 14; figures 1-4 * -----	1,2,4-7	
X	US 2005/051228 A1 (BRUSKE JOHANNES [DE] ET AL BRUSKE JOHANNES [DE] ET AL) 10 mars 2005 (2005-03-10) * alinéas [0004], [0013], [0032], [0040], [0046]; figures 2,4,9 * -----	1,2,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16C F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 juin 2010		Gutiérrez Royo, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0957743 FA 727928**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-06-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2677723	A1	18-12-1992	AUCUN	

US 4549850	A	29-10-1985	DE 3464036 D1	09-07-1987
			EP 0135296 A1	27-03-1985

FR 2889272	A1	02-02-2007	AUCUN	

US 2005051228	A1	10-03-2005	DE 10341629 A1	25-05-2005
			EP 1514960 A2	16-03-2005
			JP 4029080 B2	09-01-2008
			JP 2005082958 A	31-03-2005
			KR 20050026877 A	16-03-2005
			RU 2280112 C2	20-07-2006
			TW 251629 B	21-03-2006
