

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : 2 866 069  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : 04 01146  
(51) Int Cl<sup>7</sup> : F 02 C 7/06, F 02 K 3/06

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 06.02.04.  
(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.08.05 Bulletin 05/32.  
(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) : SNECMA MOTEURS Société anonyme — FR.

(72) Inventeur(s) : LAPERGUE GUY, SERVANT REGIS et BOUCHY GAEL.

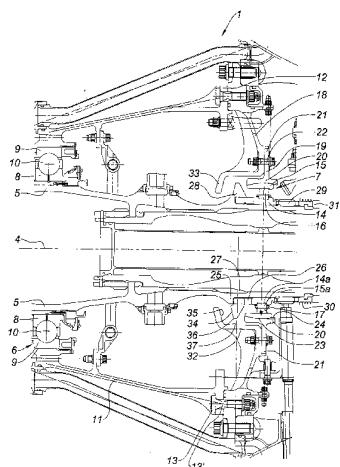
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET BLOCH ET ASSOCIES.

(54) TURBOREACTEUR A SOUFFLANTE SOLIDAIRE D'UN ARBRE D'ENTRAÎNEMENT SUPPORTÉ PAR UN PREMIER ET UN DEUXIÈME PALIERS.

(57) La présente invention porte sur un turboréacteur, comprenant une structure fixe, un rotor de soufflante (2), solidaire d'un arbre d'entraînement (5) supporté par un premier palier (6) et un deuxième palier (7), montés sur ladite structure fixe par l'intermédiaire d'une pièce support de palier (11, 19). Il est caractérisé par le fait que le deuxième palier (7) est monté sur la pièce support de palier (19) par une liaison formant rotule (23, 24).

En particulier, le deuxième palier (7) comprenant une bague externe (15) de roulement, la surface externe (23) de la bague externe (15) est de forme sphérique et est ajustée dans un logement interne (20), de forme sphérique, de la pièce support de palier (19).



FR 2 866 069 - A1



L'invention concerne le domaine des turboréacteurs et en particulier des moteurs avec soufflante solidaire d'un arbre d'entraînement qui est supporté par un premier palier et un deuxième palier.

5        Un tel turboréacteur comprend, d'amont en aval dans le sens de l'écoulement des gaz, une soufflante, un ou plusieurs étages de compresseurs, un ou plusieurs étages de turbines et une tuyère d'échappement des gaz. La soufflante comporte un rotor pourvu d'aubes à sa périphérie qui, lorsqu'elles sont mises en rotation, entraînent l'air dans le turboréacteur. Le rotor de soufflante est  
10      supporté par l'arbre du compresseur basse pression du moteur. Il est centré sur l'axe du turboréacteur par un premier palier qui est en amont d'un deuxième palier relié à la structure fixe, notamment le carter intermédiaire.

15      Dans la suite de la description, dans la mesure où la soufflante est montée solidaire de l'arbre du compresseur, qui est l'arbre du rotor basse pression dans un moteur à double corps, on désigne cet arbre par l'unique terme arbre du compresseur.

20      Le premier palier est supporté par une pièce de support, formant une enveloppe autour de l'arbre du compresseur, orientée vers l'aval du premier palier et fixée à une structure fixe du turboréacteur. Le deuxième palier est supporté par une pièce de support fixée également à une structure fixe du turboréacteur.

25      Il peut se produire, accidentellement, la perte d'une aube de soufflante. Il s'ensuit un balourd important sur l'arbre du compresseur, qui entraîne des charges et des vibrations sur les paliers, transmises par leurs pièces de support aux structures fixes du turboréacteur, qui peuvent de ce fait être endommagées.

30      Pour prévenir un risque de détérioration trop importante du turboréacteur on peut sur-dimensionner la structure ou comme dans le cas du brevet FR 2, 752, 024 proposer un système de découplage du premier palier. La pièce de support du premier palier est fixée à la structure du turboréacteur par des vis dites fusibles, comportant une portion affaiblie entraînant leur rupture en cas d'efforts trop importants. Ainsi, à l'apparition du balourd sur l'arbre du compresseur, les efforts induits sur le premier palier sont transmis aux vis fusibles qui cassent, découpant la pièce de support du premier palier, et donc le premier palier, de la structure du turboréacteur. Les efforts provoqués par le balourd ne sont donc plus transmis à la structure fixe du turboréacteur par cette pièce de support.

Cependant, la soufflante continue de tourner. Le balourd provoque une flexion de l'arbre du compresseur, pouvant entraîner un déplacement entre les

bagues interne et externe du roulement du deuxième palier. En outre, la flexion de l'arbre provoque un effet de levier qui constraint les rouleaux ou les billes du roulement. Il peut s'ensuivre une rupture du deuxième palier.

5 Le brevet FR 2831624, également au nom du présent déposant, décrit un moyen avec disposition du deuxième palier avec un jeu radial dans un alésage du support annulaire. Le support du deuxième palier est bridé par des vis parallèles à l'arbre et fusibles en cisaillement. Grâce à cela le deuxième palier est susceptible de prendre appui dans le support annulaire. On réduit ainsi les  
10 risques de frottement.

La présente invention vise à garantir la fonction de centrage du deuxième palier après découplage du premier palier et accompagner la cinématique de découplage au niveau du deuxième palier sans introduire de  
15 contraintes excessives dans les rouleaux.

A cet effet, l'invention concerne un turboréacteur, comprenant une structure fixe, un rotor de soufflante, solidaire d'un arbre d'entraînement supporté par un premier palier et un deuxième palier, montés sur ladite structure fixe par l'intermédiaire d'une pièce support de palier, caractérisé par le fait que le deuxième palier est monté sur la pièce support de palier par une liaison formant rotule.  
20

De préférence, le deuxième palier comprenant une bague externe de  
25 roulement, la surface externe de la bague externe est de forme sphérique et est ajustée dans un logement interne, de forme sphérique, de la pièce support de palier.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le premier palier est  
30 monté sur la structure fixe du turboréacteur par un dispositif permettant son découplage par rapport à la structure fixe, comprenant en outre des moyens autorisant des déplacements radiaux du deuxième palier par rapport à la structure fixe du turboréacteur en cas de découplage du premier palier.

35 De préférence dans ce cas, les moyens autorisant des déplacements radiaux comportent des vis fusibles de fixation de la pièce support de palier à la structure fixe du turboréacteur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le premier palier est  
40 monté sur la structure fixe du turboréacteur par un dispositif permettant son découplage par rapport à la structure fixe, comprenant en outre des moyens autorisant des déplacements axiaux du deuxième palier par rapport à la structure fixe du turboréacteur en cas de découplage du premier palier.

De préférence dans ce cas, le deuxième palier comprenant une bague interne, une bague externe et des rouleaux montés entre lesdites bagues, un déplacement axial entre la bague interne et la bague externe est autorisé.

5

Avantageusement, le turboréacteur de l'invention comprend en outre des moyens formant retenue axiale du rotor de la soufflante et/ou palier de secours, coopérant avec des moyens de la structure fixe et montés solidaires de l'arbre d'entraînement.

10

Avantageusement encore, le turboréacteur comprenant un flasque structurel sur lequel est fixé le deuxième palier, les moyens formant retenue axiale de la soufflante et/ou palier de secours comportent un disque de retenue, monté sur l'arbre d'entraînement et coopérant avec un disque d'arrêt du flasque pour la retenue axiale de la soufflante et un manchon longitudinal du flasque pour former palier de secours.

15

Avantageusement toujours, les moyens formant retenue axiale de la soufflante et/ou palier de secours sont agencés pour transmettre les efforts axiaux directement à l'arbre d'entraînement.

20

Avantageusement dans ce cas, le deuxième palier comprend une bague interne, une bague externe et des rouleaux montés entre lesdites bagues, le disque de retenue comporte des dents radiales, en appui axial sur des dents de l'arbre d'entraînement et bloquées en rotation par des dents longitudinales de la bague interne du deuxième palier.

25

L'invention s'applique particulièrement à un turboréacteur à double corps, dont le deuxième palier est un palier supportant le rotor basse pression, mais la demanderesse n'entend pas limiter la portée de ses droits à cette application.

35

L'invention sera mieux comprise grâce à la description suivante de la forme de réalisation préférée du turboréacteur de l'invention, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe axiale, de profil, de la forme de réalisation préférée de l'invention ;

- la figure 2 représente une vue agrandie de la zone de la figure 1 contenue dans le cadre C ;

40 - la figure 3 représente une vue arrière en perspective de l'arbre du compresseur et du flasque structurel de la forme de réalisation préférée de l'invention ;

- la figure 4 représente une vue arrière en perspective éclatée de l'arbre du compresseur, du flasque structurel et de l'anneau de retenue de la forme de réalisation préférée de l'invention ;

5 - la figure 5 représente une vue arrière en perspective éclatée de l'arbre du compresseur, du flasque structurel, de l'anneau de retenue et de la bague interne du deuxième palier de la forme de réalisation préférée de l'invention ;

10 - la figure 6 représente une vue arrière en perspective éclatée de l'arbre du compresseur, du flasque structurel, de l'anneau de retenue, de la bague interne du deuxième palier et du support de deuxième palier de la forme de réalisation préférée de l'invention ;

15 - la figure 7 représente une vue en perspective schématique du montage de la bague externe dans le support de deuxième palier de la forme de réalisation préférée de l'invention ;

- la figure 8 représente une vue en perspective du flasque structurel de la forme de réalisation préférée de l'invention, et

20 - la figure 9 représente une vue en coupe de profil schématique du deuxième palier de la forme de réalisation préférée de l'invention, après rupture de l'arbre du compresseur.

En référence à la figure 1, le turboréacteur de l'invention comprend une soufflante 2, dont le rotor comporte des aubes 3 s'étendant radialement autour de l'axe 4 du turboréacteur. L'arbre de soufflante 2 est fixé, en aval des aubes 3, à l'arbre du compresseur 5 de forme globalement cylindrique. Il s'agit ici de l'arbre du compresseur basse pression. On désignera dans la suite l'ensemble de l'arbre de la soufflante 2 et de l'arbre du compresseur 5 par arbre du compresseur 5 ou arbre d' entraînement 5. L'arbre du compresseur 5 est supporté par un premier palier 6 et un deuxième palier 7, situé en aval du premier palier 6.

30 En référence à la figure 2, le premier palier 6 comporte une bague interne 8 et une bague externe 9, entre lesquelles sont montés des billes 10. La bague interne 8 est montée solidaire de l'arbre du compresseur 5 et la bague externe solidaire d'une pièce support de palier 11, appelée dans la suite support du premier palier 11. Les billes 10 autorisent la rotation de la bague interne 8, donc de l'arbre du compresseur 5, par rapport à la bague externe 9, donc au support du premier palier 11.

40 Le support du premier palier 11 s'étend, à partir du premier palier 6, vers l'aval ; il est de forme globalement cylindrique, légèrement conique, son diamètre augmentant vers l'aval. Il est monté sur un flasque 18 de la structure fixe du turboréacteur 1, solidaire notamment du carter intermédiaire de ce dernier, et nommé par la suite flasque structurel 18, par une bride aval 12 dans laquelle sont vissées des vis fusibles 13. Ces vis fusibles 13 comprennent une portion affaiblie 13', présentant une résistance faible à la traction entraînant leur

rupture en cas d'efforts trop importants, notamment lors de l'apparition d'un balourd sur l'arbre du compresseur 5 suite notamment à la perte d'une aube 3.

Le deuxième palier 7 comporte une bague interne 14 et une bague externe 15 de roulement, entre lesquelles sont montés des rouleaux 16. La bague interne 14 est montée solidaire de l'arbre du compresseur 5 et la bague externe 15 est montée solidaire de la structure fixe du turboréacteur 1 en régime de fonctionnement normal, comme il sera décrit plus loin. Les rouleaux 16 sont montés parallèles à l'axe 4 du turboréacteur 1, dans une rainure 14a s'étendant à la circonference de la bague interne 14, et sont tenus espacés les uns des autres par une cage 17, bien connue de l'homme du métier. Ils permettent la rotation de la bague interne 14 par rapport à la bague externe 15, et donc par leur intermédiaire de l'arbre du compresseur 5 par rapport à la structure fixe du turboréacteur 1.

Le deuxième palier 7 est supporté par une pièce support de palier 19, nommée la suite support de deuxième palier 19, comprenant un logement 20 ou bague 20, venant enserrer la bague externe 15 du deuxième palier 7, à la circonference de laquelle s'étend radialement une bride de fixation 21, vissée au flasque structurel 18 par des vis fusibles 22.

La bague externe 15 du deuxième palier 7 comporte une surface externe 23, de forme sphérique convexe, en vue en coupe axiale. Cette surface sphérique convexe 23 vient s'ajuster sur la surface interne 24 de la bague 20 du support de deuxième palier 19, de forme sphérique concave. Les deux surfaces sphériques, convexe 23 et concave 24, forment entre elles une liaison formant rotule (23, 24). Elles sont agencées de façon à ce qu'en fonctionnement normal du turboréacteur 1, la liaison formant rotule (23, 24) ne tourne pas. La bague externe 15 du deuxième palier 7 est alors fixe par rapport au support de deuxième palier 19 et donc aux parties fixes du turboréacteur 1. Son comportement en cas de perte d'une aube 3 sera décrit plus tard.

La description de la structure des éléments du turboréacteur 1 dans la région du deuxième palier 7 va être faite dans le cadre d'une description du montage de ses éléments, en référence aux figures 3 à 6, ce qui aidera à la compréhension de leur agencement.

En référence à la figure 3, l'arbre du compresseur 5 comporte, au droit du flasque structurel 18, deux portions annulaires en saillie, amont 25 et aval 26, formant une gorge annulaire 27. La portion en saillie 26 comporte des encoches 26' radiales, formant donc entre elles des dents 26". Les dents 26" et les encoches 26' sont de préférence de dimensions circonférentielles égales et

s'étendent donc sur la moitié de la circonférence de l'arbre du compresseur 5, en cumulé pour chacune des catégories.

En référence à la figure 4, un disque de retenue 28 est monté dans la gorge annulaire 27 de l'arbre du compresseur 5. Ce disque de retenue 28 comporte, sur son bord radial interne, des encoches 28' et des dents 28" radiales dont les dimensions circonférentielles correspondent à celles des encoches 26' et des dents 26" de l'arbre du compresseur 5. Au montage, le disque de retenue 28 est emmanché sur l'arbre du compresseur 5 vers l'amont ; ses dents 28" sont passées dans les encoches 26' de l'arbre du compresseur 5, jusqu'à venir en butée sur la surface aval de la portion annulaire en saillie amont 25 de l'arbre du compresseur 5 ; le disque de retenue 28 est alors tourné autour de l'axe 4 du turboréacteur 1, jusqu'à ce que ses dents 28" soient axialement alignées avec les dents de l'arbre du compresseur 5. Elles sont dans cette position enserrées entre la surface aval de la portion annulaire en saillie amont 25 et la surface amont des dents 26" de l'arbre du compresseur 5, tandis que les encoches 26', 28' de l'arbre du compresseur 5 et du disque de retenue 28 sont axialement alignées.

En référence à la figure 5, la bague interne 14 du deuxième palier 7 comporte, sur sa portion amont, des encoches 14' et des dents 14" longitudinales, dont les dimensions circonférentielles correspondent aux dimensions circonférentielles des encoches 26', 28' et des dents 26", 28" précédemment évoquées. La bague interne 14 est emmanchée sur l'arbre du compresseur 5 et ses dents 14" sont insérées dans les encoches 26', 28' de l'arbre du compresseur 5 et du disque de retenue 28, jusqu'à venir en butée sur la surface aval de la portion annulaire en saillie amont 25 de l'arbre du compresseur 5, la surface transversale de ses encoches 14' venant alors en butée sur les dents 26' de l'arbre du compresseur 5. Ainsi, les dents 14" de la bague interne 14 viennent bloquer en rotation le disque de retenue 28, dont les dents 28" sont en butée axiale sur les dents 26" de l'arbre du compresseur 5.

En référence à la figure 6, les rouleaux 16 sont montés sur la bague interne 14, dans la rainure 14a prévue à cet effet ; la cage 17 les maintenant les uns par rapport aux autres n'est pas représentée. La bague externe 15 du deuxième palier 7, montée dans le support de deuxième palier 19, est emmanchée autour des rouleaux 16 ; la surface interne 15a de la bague externe 15 est rectiligne, en vue en coupe axiale, de dimension longitudinale supérieure à celle des rouleaux 16. La bride 21 du support de deuxième palier 19 est fixée sur le flasque structurel 18, par les vis fusibles 22.

Le montage de la bague externe 15 du deuxième palier 7 dans la bague 20 du support de deuxième palier 19, afin de former la liaison formant rotule (23, 24), va maintenant être expliqué, en référence à la figure 7. La bague 20 du

support de deuxième palier 19 comprend deux encoches de montage 20', 20" diamétralement opposées, dont la dimension circonférentielle correspond à la dimension longitudinale de la bague externe 15 du deuxième palier 7. La bague externe 15 est présentée de côté face au support de deuxième palier 19 et est 5 glissée dans ses encoches 20', 20". Elle est alors tournée de 90° de façon à ce que sa surface externe 23 vienne en appui sur la surface interne 24 de la bague 20 du support de deuxième palier 19 et ainsi former la liaison formant rotule (23, 24).

10 D'autres éléments peuvent être emmanchés sur l'arbre du compresseur 5 en aval de la bague interne 14 du deuxième palier 7. Par exemple ici, en référence aux figures 1 et 2, un dispositif 29 de prise de mouvement, pour entraîner d'autres éléments grâce au mouvement de l'arbre du compresseur 5, est prévu, ainsi qu'un joint 30 dit labyrinthe. Une fois tous les éléments emmanchés, 15 l'ensemble est verrouillé axialement par un écrou de blocage 31.

En référence à la figure 8, le flasque structurel 18 est percé en son centre. Il comporte, dans sa partie centrale, un manchon longitudinal 32, à l'extrémité amont duquel s'étend, continûment et radialement vers l'intérieur, un disque d'arrêt 33, dont le bord interne constitue l'alésage central du flasque 18. 20 Le disque d'arrêt 33 est agencé de façon à ce que la surface amont 34 du disque de retenue 28 puisse venir en appui sur sa surface aval 35. Les portées 34, 35 que constituent ces deux surfaces 34, 35 sont agencées de façon complémentaire, afin que l'appui de l'une sur l'autre se fasse de la façon la plus 25 homogène qui soit. Dans la forme de réalisation ici décrite du turboréacteur 1 de l'invention, les portées 34, 35 sont de forme conique. Ces portées pourraient également être planes, ou avantageusement sphériques. La fonction du disque d'arrêt 33 est de bloquer axialement l'arbre du compresseur 5 en cas de rupture, afin que la soufflante 2 qui lui est solidaire ne soit pas entraînée vers l'avant dans 30 ce cas, comme il sera expliqué plus loin.

Le fonctionnement du turboréacteur 1 de l'invention lors de la perte d'une aube 3 de soufflante 2 va maintenant être expliqué plus en détails.

35 La perte d'une aube 3 provoque un balourd sur l'arbre du compresseur 5. Les efforts induits provoquent la rupture des vis fusibles 13 de fixation du support de premier palier 11 sur le flasque structurel 18 et découplage de ce support 11 de la structure fixe du turboréacteur 1.

40 Le deuxième palier 7 n'est pas alors nécessairement découplé de la structure fixe du turboréacteur 1, la liaison formant rotule (23, 24) permettant d'absorber une certaine flexion de l'arbre du compresseur 5. En effet, on a vu que l'ajustement de la bague externe 15 du deuxième palier 7 dans la bague 20

du support de deuxième palier 19 est fait de façon à ce que la liaison formant rotule (23, 24) ainsi formée ne pivote pas en fonctionnement normal du turboréacteur 1, mais puisse pivoter en cas de balourd sur l'arbre du compresseur 5. Ainsi, une flexion de l'arbre du compresseur 5 provoque la rotation de la liaison formant rotule (23, 24) autour du centre de la sphère définie par les surfaces sphériques 23, 24 qui la composent.

Si toutefois la flexion de l'arbre du compresseur 5 est trop importante, et que cette flexion ne soit pas absorbable par une simple rotation de la liaison formant rotule (23, 24), notamment par exemple si la flexion se fait de façon décentrée par rapport à l'axe 4 du turboréacteur 1, les vis fusibles 22 de fixation du support de deuxième palier 19 au flasque structurel 18 cassent. Cette rupture autorise des déplacements radiaux du deuxième palier 7 et de son support 19.

En outre, des déplacements longitudinaux sont autorisés par glissement axial des rouleaux 16 sur la surface interne 15a de la bague externe 15 du deuxième palier 7, dont la dimension longitudinale est plus grande que celle des rouleaux 16.

Ainsi, grâce à l'invention, la cinématique de découplage du premier palier 6 est autorisée au niveau du deuxième palier 7, sans que cela entraîne l'apparition de contraintes excessives sur les rouleaux 16, puisque des déplacements radiaux, longitudinaux et angulaires sont autorisés au niveau du deuxième palier 7. Les mouvements des pièces ne sont pas entravés. On a une rotation autour d'un centre de rotation situé au-dessus des points de fixation 13 du support du premier palier.

Si toutefois les rouleaux 16 venaient à casser, le disque de retenue 28 peut, par sa surface externe radiale 36, venir en butée sur la surface interne 37 du manchon longitudinal 32 du flasque 18 ; ils remplissent ainsi une fonction de palier de secours. Dans le cas où une telle fonction est désirée pour ce disque 28 et ce manchon 32, la distance radiale entre la surface externe 36 du disque de retenue 28 et la surface interne 37 du manchon longitudinal 32 peut être dimensionnée en conséquence.

Une rupture de l'arbre du compresseur 5 peut cependant se produire, malgré les divers dispositifs de sécurité exposés ci-dessus. Un ultime dispositif de sécurité est alors prévu. En cas de rupture de l'arbre du compresseur 5, la rotation de la soufflante 2 entraîne cette dernière, avec l'arbre du compresseur 5 dont elle est solidaire, vers l'avant. La surface amont 34 du disque de retenue 28 vient alors en butée sur la surface aval 35 du disque d'arrêt 33, solidaire de la structure fixe du turboréacteur 1. Le disque d'arrêt 33 assure donc ici une fonction d'arrêt axial de la soufflante 2 en cas de rupture de l'arbre du

5 compresseur 5 (ou de l'arbre de turbine dont l'arbre du compresseur 5 est solidaire). L'avantage d'une forme sphérique pour les deux portées 34, 35 du disque de retenue 28 et du disque d'arrêt 33, respectivement, est ici très clair : il permet un contact homogène quelle que soit l'inclinaison de l'arbre du compresseur 5 par rapport au flasque structurel 18 au moment du contact.

Au moment du contact et après ce dernier, les efforts sont transmis par le disque de retenue 28 à ses dents 28'', qui les transmettent aux dents 26'' de l'arbre du compresseur 5 et donc à l'arbre du compresseur 5. Ainsi, grâce à 10 l'agencement du disque de retenue 28 et de la bague interne 14 du deuxième palier 7 sur l'arbre du compresseur 5, les efforts d'une retenue axiale de la soufflante 2 par le disque d'arrêt 33 ne sont pas transmis à l'écrou de blocage 31, transmission qui aurait des conséquences désastreuses, puisqu'une rupture de 15 l'écrou de blocage 31 entraînerait le glissement des divers éléments emmanchés autour de l'arbre du compresseur 5 et l'expulsion vers l'avant de la soufflante 2 et de l'arbre du compresseur 5 ; ces efforts sont au contraire transmis à l'arbre du compresseur 5.

Le dispositif de l'invention permet donc d'assurer une retenue axiale de 20 l'arbre du compresseur 5, donc de la soufflante 2, au niveau du deuxième palier 7, sans transmission des efforts de retenue à l'écrou de blocage 31 du deuxième palier 7.

## Revendications

5 1- Turboréacteur, comprenant une structure fixe, un rotor de soufflante (2), solidaire d'un arbre d'entraînement (5) supporté par un premier palier (6) et un deuxième palier (7), montés sur ladite structure fixe par l'intermédiaire d'une pièce support de palier (11, 19), caractérisé par le fait que le deuxième palier (7) est monté sur la pièce support de palier (19) par une liaison formant rotule (23, 24).

10

2- Turboréacteur selon la revendication 1 dans lequel, le deuxième palier (7) comprenant une bague externe (15) de roulement, la surface externe (23) de la bague externe (15) est de forme sphérique et est ajustée dans un logement interne (20), de forme sphérique, de la pièce support de palier (19).

15

20 3- Turboréacteur selon l'une des revendications 1 ou 2, dont le premier palier (6) est monté sur la structure fixe du turboréacteur par un dispositif (13) permettant son découplage par rapport à la structure fixe, comprenant en outre des moyens (12) autorisant des déplacements radiaux du deuxième palier (7) par rapport à la structure fixe du turboréacteur en cas de découplage du premier palier (6).

25 4- Turboréacteur selon la revendication 3, dans lequel les moyens autorisant des déplacements radiaux comportent des vis fusibles (22) de fixation de la pièce support de palier (19) à la structure fixe du turboréacteur.

30 5- Turboréacteur selon l'une des revendications 1 à 4, dont le premier palier (6) est monté sur la structure fixe du turboréacteur par un dispositif (13) permettant son découplage (13) par rapport à la structure fixe, comprenant en outre des moyens autorisant des déplacements axiaux du deuxième palier (7) par rapport à la structure fixe du turboréacteur en cas de découplage du premier palier (6).

35 6- Turboréacteur selon la revendication 5 dans lequel, le deuxième palier (7) comprenant une bague interne (14), une bague externe (15) et des rouleaux (16) montés entre lesdites bagues (14, 15), un déplacement axial entre la bague interne (14) et la bague externe (15) est autorisé.

40 7- Turboréacteur selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre des moyens (28) formant retenue axiale du rotor de la soufflante (2) et/ou palier de secours, coopérant avec des moyens (32, 33) de la structure fixe et montés solidaires de l'arbre d'entraînement (5).

- 8- Turboréacteur selon la revendication 7, comprenant un flasque structurel (18) sur lequel est fixé le deuxième palier (7), dans lequel les moyens formant retenue axiale de la soufflante (2) et/ou palier de secours comportent un disque de retenue (28), monté sur l'arbre d' entraînement (5) et coopérant avec un disque d'arrêt (33) du flasque (18) pour la retenue axiale de la soufflante (2) et un manchon longitudinal (32) du flasque (18) pour former palier de secours.
- 9- Turboréacteur selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel les moyens formant retenue axiale de la soufflante (2) et/ou palier de secours sont agencés pour transmettre les efforts axiaux directement à l'arbre d' entraînement (5).
- 10- Turboréacteur selon les revendications 8 et 9 prises en combinaison, dans lequel, le deuxième palier (7) comprenant une bague interne (14), une bague externe (15) et des rouleaux (16) montés entre lesdites bagues (14, 15), le disque de retenue (28) comporte des dents radiales (28"), en appui axial sur des dents (26") de l'arbre d' entraînement (5) et bloquées en rotation par des dents longitudinales (14") de la bague interne (14) du deuxième palier (7).
- 11- Turboréacteur à double corps selon l'une des revendications précédentes, dont le deuxième palier (7) est un palier supportant le rotor basse pression.

1 / 5

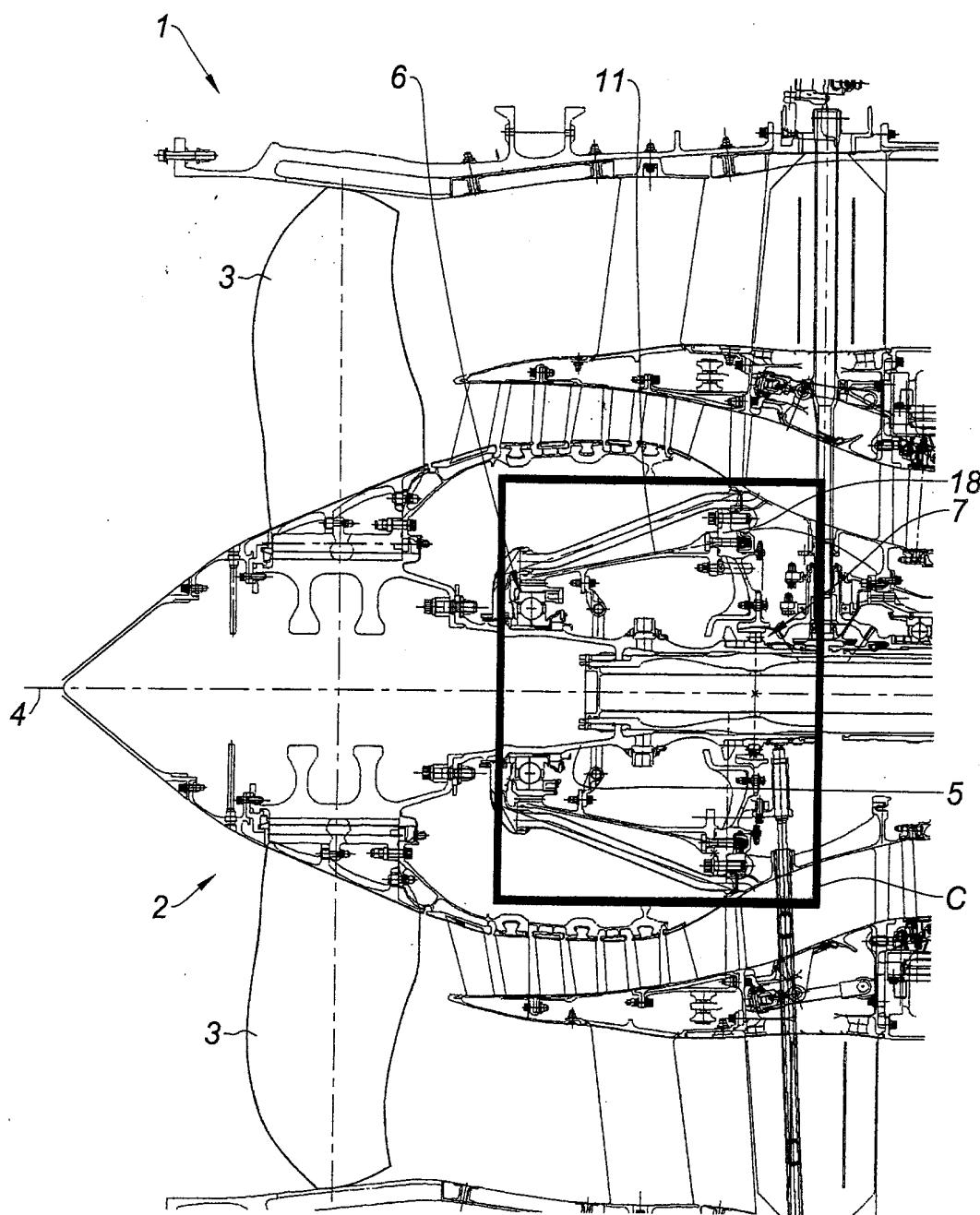


Fig. 1

2 / 5

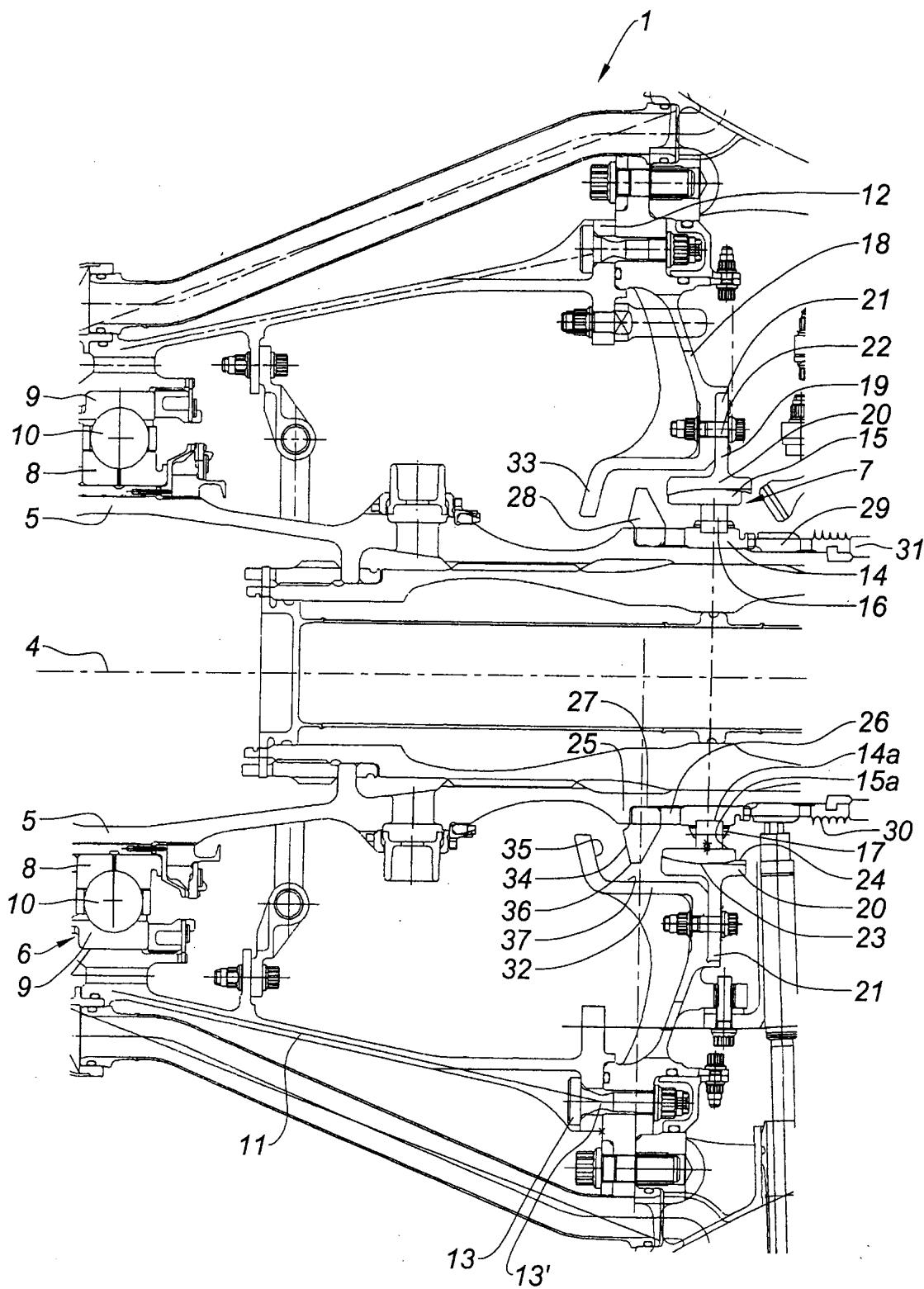


Fig. 2

3 / 5

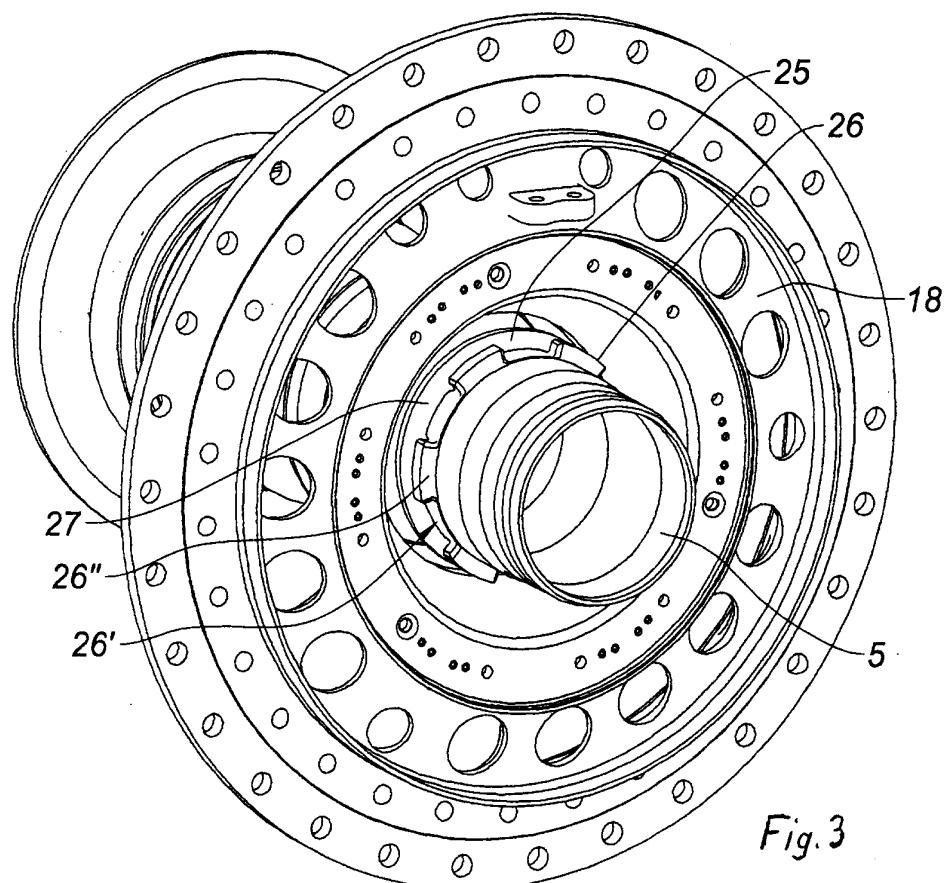


Fig. 3

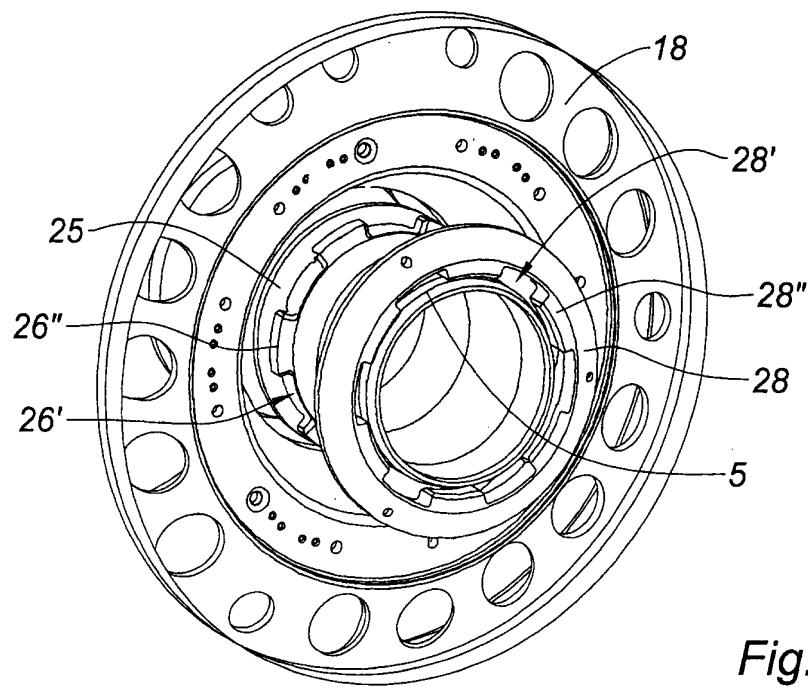


Fig. 4

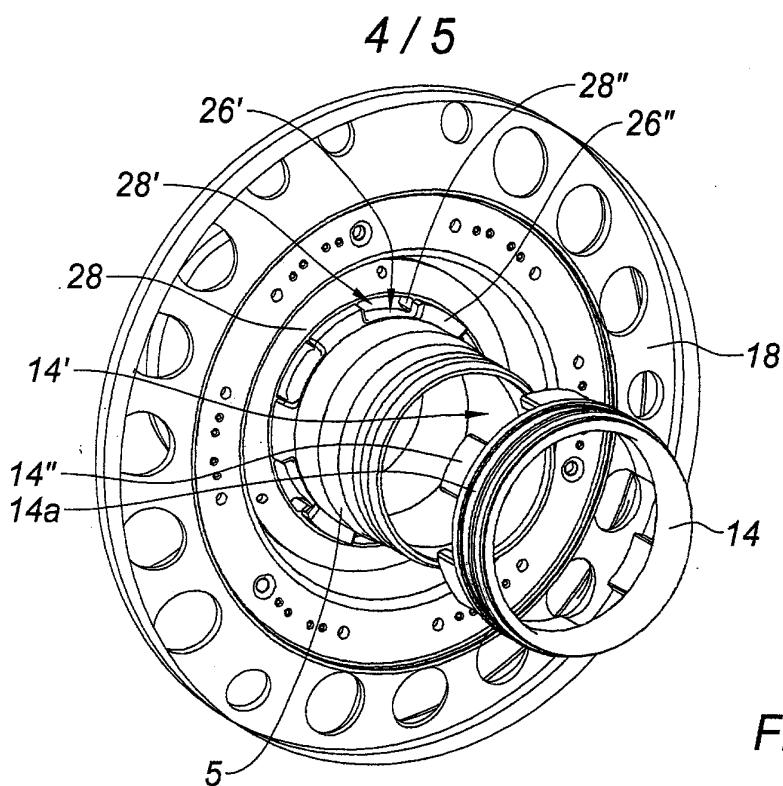


Fig. 5

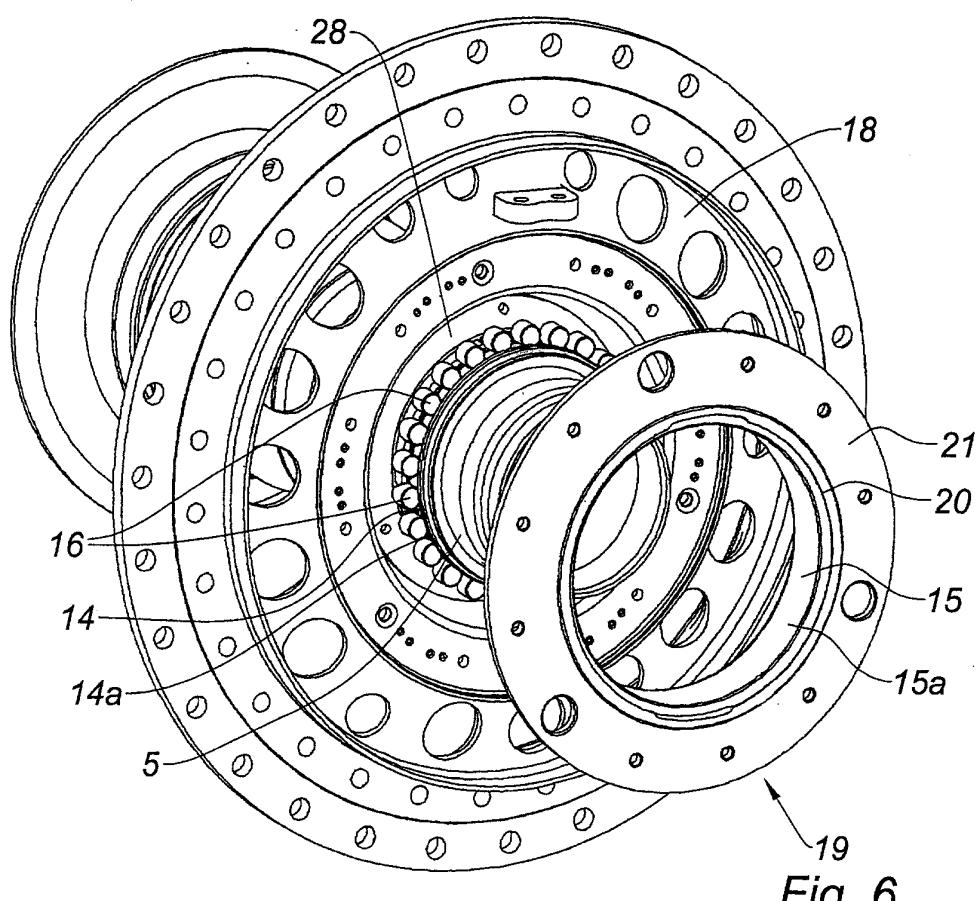


Fig. 6

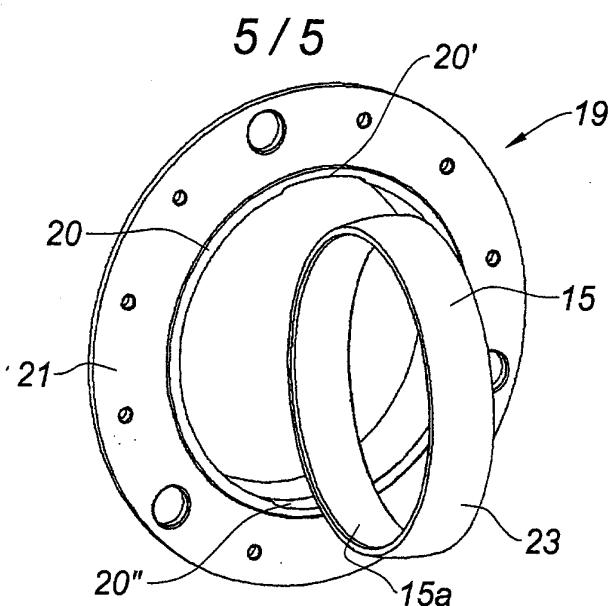


Fig. 7

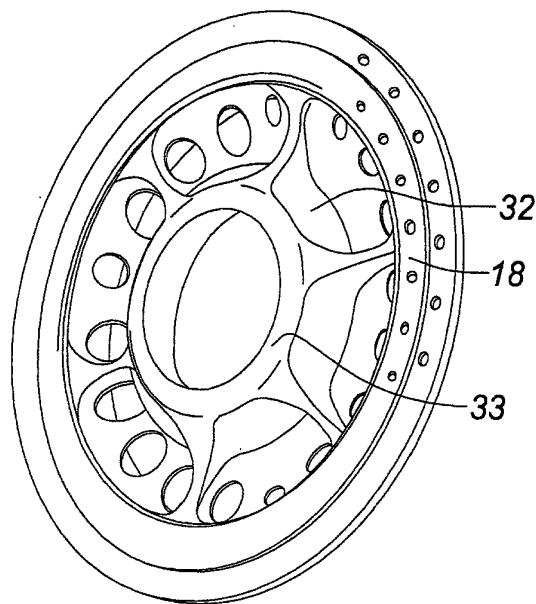


Fig. 8

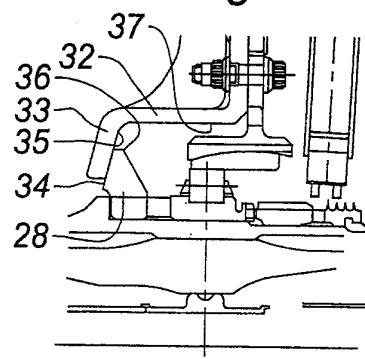


Fig. 9



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 648294  
FR 0401146

<b>DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b>		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	EP 1 191 191 A (GEN ELECTRIC) 27 mars 2002 (2002-03-27) * alinéa [0044]; figure 5 *	1,2,11	F02C7/06 F02K3/06
Y	-----	3,4	
D, Y	FR 2 831 624 A (SNECMA MOTEURS) 2 mai 2003 (2003-05-02) * abrégé; figure 2 *	3,4	
	-----		
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)	
		F01D	
1		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
EPO FORM 1503 12.99 (P04IC14)		6 août 2004	Raspo, F
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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 PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0401146 FA 648294**

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 **06-08-2004**

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
EP 1191191	A	27-03-2002	US	6491497 B1	10-12-2002
			BR	0104191 A	23-04-2002
			CA	2356766 A1	22-03-2002
			EP	1191191 A2	27-03-2002
			JP	2002206401 A	26-07-2002
<hr/>					
FR 2831624	A	02-05-2003	FR	2831624 A1	02-05-2003
			EP	1308602 A1	07-05-2003
			FR	2832195 A1	16-05-2003
			WO	03038241 A1	08-05-2003
<hr/>					