

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 795 681 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

17.09.1997 Bulletin 1997/38(51) Int Cl.⁶: **F01D 17/16, F04D 29/56**(21) Numéro de dépôt: **97400549.8**(22) Date de dépôt: **13.03.1997**

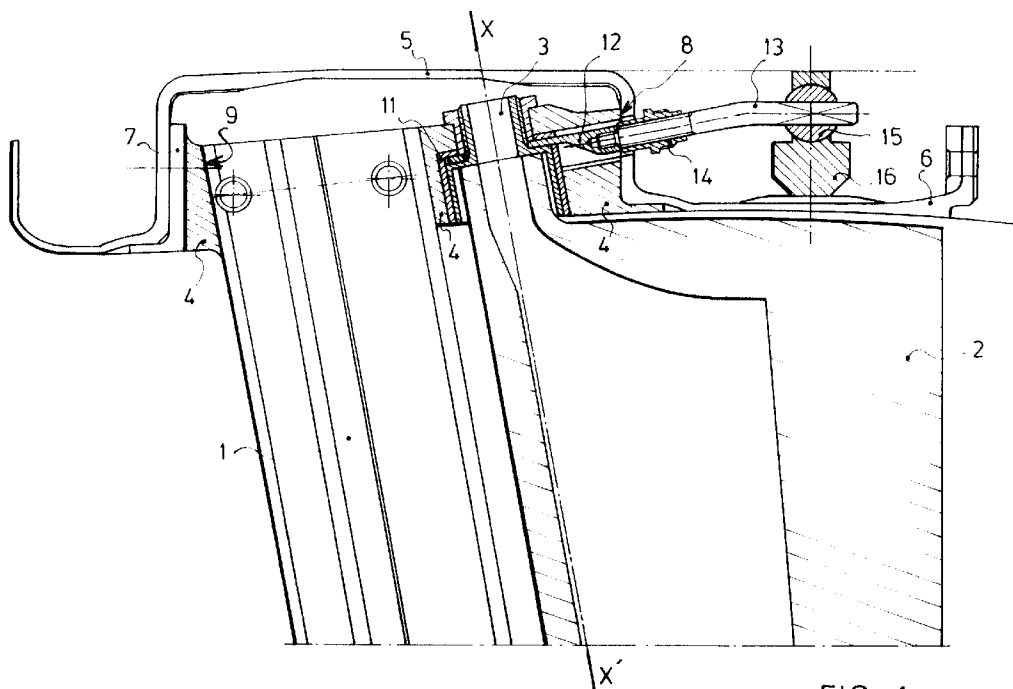
(84) Etats contractants désignés:

DE FR GB(30) Priorité: **14.03.1996 FR 9603203**(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE****CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,**
"S.N.E.C.M.A."**F-75015 Paris (FR)**(72) Inventeur: **Eichstadt, Frédéric Paul****77000 -Livry/Seine (FR)****(54) Dispositif de commande d'aubes à calage variable pour compresseur de turbomachine**

(57) Le dispositif de commande pour pivot intégré dans un collecteur comporte des moyens de fixation et d'articulation du pivot (3) montés dans un alésage (10) d'une plate-forme (4) fixé au collecteur (5) par des brides amont (7) et aval (8), et des moyens de commande de l'orientation d'une aube mobile (2) montés à l'extérieur du collecteur (5). Des lumières correspondantes sont aménagées dans le collecteur (5) et dans la plate-forme (4) de façon à assurer la manoeuvrabilité du dis-

positif de commande à calage variable par l'intermédiaire d'une bielle constituée de deux parties amont (12) et aval (13). La partie amont (12) de la bielle comporte un oeil (22) dans lequel est inséré le pivot creux (3). La partie aval (13) de la bielle est disposée à l'extérieur du collecteur (5) et reliée aux moyens de commande de l'orientation de l'aube mobile (2).

Application aux turbomachines comportant un aubage directeur d'entrée d'air à aubes à calage variable.

**FIG : 1****EP 0 795 681 A1**

Description

L'invention concerne un dispositif de commande pour pivot intégré dans un collecteur. Elle s'applique en particulier dans le domaine de l'aéronautique, aux turbomachines comportant un aubage directeur d'entrée d'air à aubes à calage variable.

Certaines turbomachines comportent des aubes directrices à calage variable permettant de régulariser le flux d'air alimentant les étages des compresseurs situés en aval.

Les aubes comportent des pivots qui s'étendent à travers une enveloppe délimitant une veine d'écoulement. Chaque pivot est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'une biellette reliée à un mécanisme de commande tel qu'un anneau dont le déplacement fait basculer toutes les biellettes à l'unisson.

Pour éliminer le givre susceptible de se former à la surface des aubes mobiles, il est connu de prélever de l'air chaud dans le compresseur haute pression, de l'amener jusqu'à un collecteur d'air, puis d'injecter et de faire circuler cet air à l'intérieur des aubes, l'air étant injecté, par exemple, par l'intermédiaire des pivots.

Cependant, l'espace disponible entre le carter du moteur et les extrémités des aubes est généralement réduit et il est souvent difficile, voire impossible de loger dans cet espace, un dispositif de commande d'orientation des aubes et un dispositif de dégivrage des aubes mobiles.

Le but de l'invention est de résoudre ce problème et de réaliser un dispositif de commande pour pivot intégré dans un collecteur permettant le dégivrage des aubes mobiles et assurant simultanément l'orientation des aubes mobiles. Pour cela, le dispositif de commande comporte des moyens de fixation et d'articulation du pivot montés dans un alésage d'une plate-forme fixée au collecteur par des brides amont et aval. Les moyens de fixation et d'articulation du pivot comportent une douille creuse de frottement munie d'une fente circonférentielle dans laquelle est insérée une partie amont d'une biellette. Des moyens de commande de l'orientation des aubes mobiles sont montés à l'extérieur du collecteur et reliés à une partie aval de la biellette. Des lumières correspondantes sont aménagées dans le collecteur et dans la plate-forme de façon à assurer la manoeuvrabilité du dispositif de commande à calage variable par l'intermédiaire de la biellette. La partie amont de la biellette est insérée dans l'alésage de la plate-forme par les lumières du collecteur et de la plate-forme et comporte un oeil dans lequel est inséré le pivot creux. Les lumières du collecteur et de la plate-forme sont disposées en regard de la fente de la douille creuse.

La partie aval de la biellette est disposée à l'extérieur du collecteur et reliée d'une part à la partie amont de la biellette et d'autre part aux moyens de commande de l'orientation des aubes mobiles.

Le dégivrage de l'aube mobile est assuré par l'intermédiaire du pivot creux qui permet la circulation de

l'air chaud entre le collecteur et l'intérieur des aubes.

Les fixations bride contre bride entre le collecteur et la plate-forme assurent l'étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur du collecteur.

5 Selon l'invention le dispositif de commande pour pivot intégré dans un collecteur d'air dans lequel le pivot d'une aube mobile à calage variable est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'une biellette reliée à des moyens de commande de l'orientation de l'aube mobile et comportant des moyens de fixation et d'articulation du pivot montés dans un alésage d'une plate-forme fixée au collecteur d'air par des brides amont et aval est caractérisé en ce que les moyens de fixation et d'articulation du pivot comportent une douille creuse de frottement fixée dans l'alésage de la plate-forme, la douille creuse comportant une fente circonférentielle dans laquelle est insérée une partie amont de la biellette.

10 D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la suite de la description donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue schématique en coupe axiale d'un exemple de réalisation d'un dispositif de commande de calage d'un aubage directeur d'un turbo-réacteur, selon l'invention ;
- la figure 2, une vue en perspective et éclatée des moyens de fixation et d'articulation des pivots des aubes mobiles, selon l'invention ;
- la figure 3, une vue en perspective des moyens de fixation et d'articulation des aubes mobiles après montage dans la plate-forme, selon l'invention.

35 Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, l'entrée d'air du turboréacteur est munie de bras fixes 1 et d'aubes directrices 2 mobiles autour d'un axe radial XX' passant par des pivots 3 situés aux extrémités supérieures des aubes mobiles 2.

40 Les bras fixes 1, les aubes mobiles 2 et les pivots 3 sont creux de manière à permettre la circulation de l'air chaud de dégivrage prélevé à la sortie du compresseur haute pression non représenté. Les bras fixes 1 et les pivots 3 des aubes mobiles 2 sont montés dans des plate-formes 4 extérieures mises en contact entre elles, et sont coiffés par un collecteur d'air 5 solidaire d'une virole externe 6.

45 Les plate-formes 4 comportent deux brides latérales amont 7 et aval 8 qui sont fixées à des brides correspondantes du collecteur 5 par exemple au moyen d'un système de vis et d'écrou. Les plate-formes 4 forment avec le collecteur 5 une enceinte torique qui reçoit, contient et distribue l'air de dégivrage des bras fixes 1 et des aubes mobiles 2. L'étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur du collecteur est assurée grâce aux fixations bride contre bride entre le collecteur 5 et les plate-formes 4. Chaque plate-forme 4 comporte sur sa face ex-

terne, entre les deux brides latérales 7,8, une région transversale épaisse traversée par deux alésages 9, 10, respectivement amont et aval orientés radialement. Les bras fixes 1 sont encastrés et boulonnés dans le premier alésage amont 9 de la région épaissie de la plate-forme 4. Les pivots 3 des aubes mobiles 2 sont montés dans le deuxième alésage aval 10 et pivotent dans ce deuxième alésage par l'intermédiaire d'une douille creuse de frottement 11 solidaire de la plate-forme 4. Le pivotement des pivots 3 des aubes mobiles 2 autour de l'axe radial XX' est commandé par une biellette constituée de deux parties respectivement amont 12 et aval 13. Les parties amont 12 et aval 13 sont respectivement disposées à l'intérieur et à l'extérieur du collecteur 5. La partie amont 12 est insérée dans l'alésage 10 de la plate-forme 4 par l'intermédiaire de lumières pratiquées respectivement dans le collecteur 5, dans la plate-forme 4 et dans la douille creuse de frottement 11, les différentes lumières étant disposées en regard les unes des autres.

La partie aval 13 est liée par une première extrémité à la partie amont 12 par l'intermédiaire d'un contre-écrou de blocage 14 et comporte une deuxième extrémité mobile linéairement dans une rotule 15 solidaire d'un anneau de commande et de synchronisation 16. La commande du pivotement de toutes les aubes mobiles est effectuée simultanément par l'intermédiaire de l'anneau de commande de façon connue en soi.

La figure 2 représente une vue en perspective et éclatée des moyens de fixation et d'articulation des pivots des aubes mobiles, selon l'invention.

L'articulation du pivot 3 d'une aube mobile 2 à l'intérieur de l'alésage aval 10 de la plate-forme 4 est effectuée par l'intermédiaire d'une douille creuse de frottement 11. La douille creuse comporte, dans sa région supérieure, une fente 20 circonférentielle de largeur prédéterminée. La douille creuse 11 est mise en place et fixée dans l'alésage aval 10 de la plate-forme 4 de façon que la fente 20 soit disposée en regard de la lumière 21 de la plate-forme 4. La partie amont 12 de la biellette comporte une zone plane percée à son extrémité d'un oeil 22 de forme et de section prédéterminée, par exemple en forme de carré. Cette zone plane est insérée dans l'alésage aval 10 de la plate-forme 4 par l'intermédiaire de la lumière 21 de la plate-forme et de la fente 20 de la douille creuse 11. La forme et la largeur de la fente 20 et de la lumière 21 sont imposées par la cinématique de la biellette 12. Un embout creux 17 est fixé de façon permanente, par exemple par frettage, sur le pivot 3 de l'aube mobile 2. L'embout 17 comporte une partie supérieure filetée 18, une partie intermédiaire 19 de forme et de section prédéterminée, et une partie inférieure dans laquelle est emboîté le pivot 3. La forme de la partie intermédiaire 19 est complémentaire de la forme de l'oeil 22 de la partie amont 12 de la biellette et sa section est légèrement inférieure à celle de l'oeil 22 de manière que lorsque le pivot 3 muni de son embout 17 est mis en place dans l'alésage 10 de la plate-forme 4, la partie intermédiaire 19 s'emboîte dans l'oeil 22 de

la biellette 12, l'oeil 22 épousant exactement la forme de la partie intermédiaire 19 de l'embout 17.

Le pivot 3 de l'aube mobile 2 et la partie amont 12 de la biellette sont rendus solidaires en rotation par un moyen de serrage, par exemple un écrou épaulé 23 vissé sur la partie supérieure filetée 18 de l'embout 17.

Pour que l'orientation des aubes soit effectuée avec précision, il est nécessaire que l'orientation de la partie intermédiaire 19 de l'embout 17 soit effectué de façon précise par rapport à l'aube mobile 2.

De même, la fente 20 de la douille 11 doit être orientée très précisément par rapport à la plate-forme 4. A cet effet, il est préférable d'utiliser un outillage de montage ou un détrompeur.

Lorsque le pivot 2 muni de son embout 17 est monté dans la plate-forme 4 avec la douille de frottement 11, la partie amont 12 de la biellette et l'écrou 23 de serrage, la plate-forme 4 est mise en place dans le collecteur 5 et les brides latérales amont 7 et aval 8 sont fixées à des brides correspondantes du collecteur 5. A cet effet, les brides latérales 7, 8 comportent plusieurs perçages 24 dans lesquels sont insérés de manière connue des moyens de fixation non représentés.

De même, des perçages 25 sont prévus pour assurer la fixation des différentes plate-formes entre-elles.

La partie aval 13 de la biellette disposée à l'extérieur du collecteur 5 est alors fixée par une première extrémité à la partie amont 12 par exemple par vissage puis serrage au moyen d'un contre-écrou 14. La partie aval 13 de la biellette comporte une deuxième extrémité par exemple de section carrée, liée à des moyens, non représentés sur la figure 2, de commande et de synchronisation du pivotement des aubes par l'intermédiaire de la rotule 15 solidaire de l'anneau de commande 16.

La figure 3 est une vue en perspective des moyens de fixation et d'articulation des pivots des aubes mobiles après montage dans la plate-forme, selon l'invention.

Cette figure montre qu'après montage, (virole extérieure non représentée) les moyens de fixation et d'articulation des pivots des aubes mobiles sont complètement intégrés dans l'alésage aval 10 de la plate forme 4 et occupent un environnement très réduit.

Les pivots 3 des aubes, la douille 11 et l'écrou de serrage 23 étant tous creux, ils permettent l'arrivée de l'air chaud de dégivrage à l'intérieur des aubes mobiles.

La fente 20 de la douille 11 et la lumière 21 de la plate-forme 4 permettent la manoeuvrabilité du dispositif de commande d'orientation des aubes à calage variable qui est localisé à l'extérieur du collecteur 5.

Revendications

1. Dispositif de commande pour pivot intégré dans un collecteur d'air dans lequel le pivot d'une aube mobile à calage variable est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'une biellette reliée à des moyens de commande de l'orientation de l'aube mobile et

comportant des moyens de fixation et d'articulation du pivot (3) montés dans un alésage (10) d'une plate-forme (4) fixée au collecteur d'air (5) par des brides amont et aval (7,8), caractérisée en ce que les moyens de fixation et d'articulation du pivot (3) comportent une douille creuse de frottement (11) fixée dans l'alésage (10) de la plate-forme (4), la douille creuse (11) comportant une fente (20) circonférentielle dans laquelle est insérée une partie amont (12) de la biellette.

5

10

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande de l'orientation de l'aube mobile sont montés à l'extérieur du collecteur (3) et reliés à une partie aval (13) de la biellette et en ce que la partie amont (12) de la biellette est insérée dans l'alésage (10) de la plate-forme (4) par des lumières pratiquées respectivement dans le collecteur (5) et dans la plate-forme (4).

15

20

3. Dispositif de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que la fente (20) circonférentielle de la douille creuse (11) est disposée en regard des lumières de la plate-forme (4) et du collecteur (5).

25

4. Dispositif de commande selon la revendication 3, caractérisée en ce que la partie amont (12) de la biellette comporte une zone plane percée à son extrémité d'un oeil (22) de forme et de section prédéterminée, cette zone plane étant insérée dans les lumières de la plate-forme (4) et du collecteur (5) et dans la fente (20) de la douille creuse de frottement (11).

30

35

5. Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que le pivot (3) est muni d'un embout creux (17), l'embout (17) comportant une partie inférieure dans laquelle est emboîté le pivot (3), une partie intermédiaire (19) s'emboîtant dans l'oeil (22) de la partie amont (12) de la biellette, et une partie supérieure filetée (18) sur laquelle est vissé un écrou de serrage (23).

40

6. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pivot de l'aube mobile est creux pour permettre une circulation d'air chaud de dégivrage entre le collecteur d'air et l'intérieur des aubes.

45

50

55

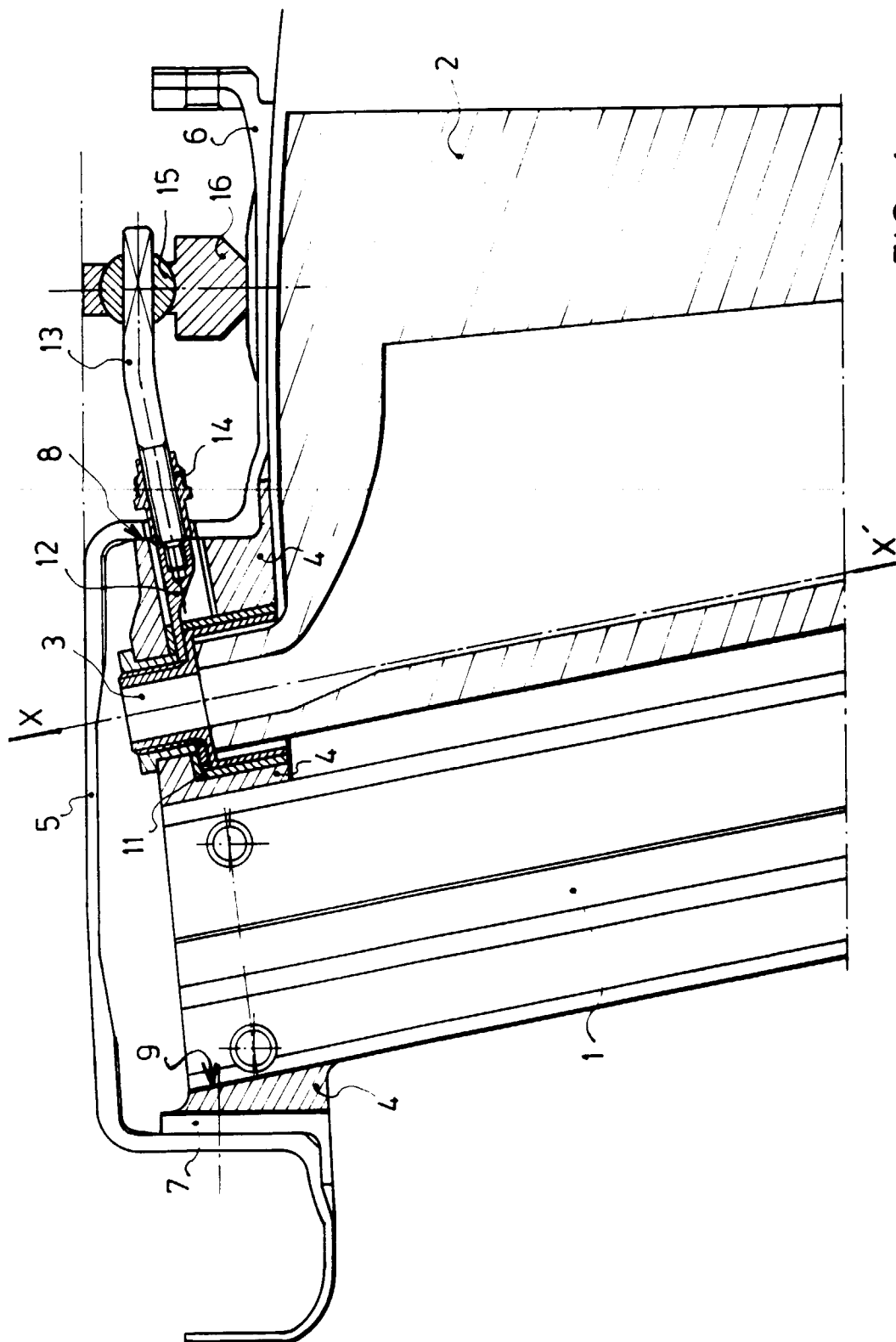


FIG: 1

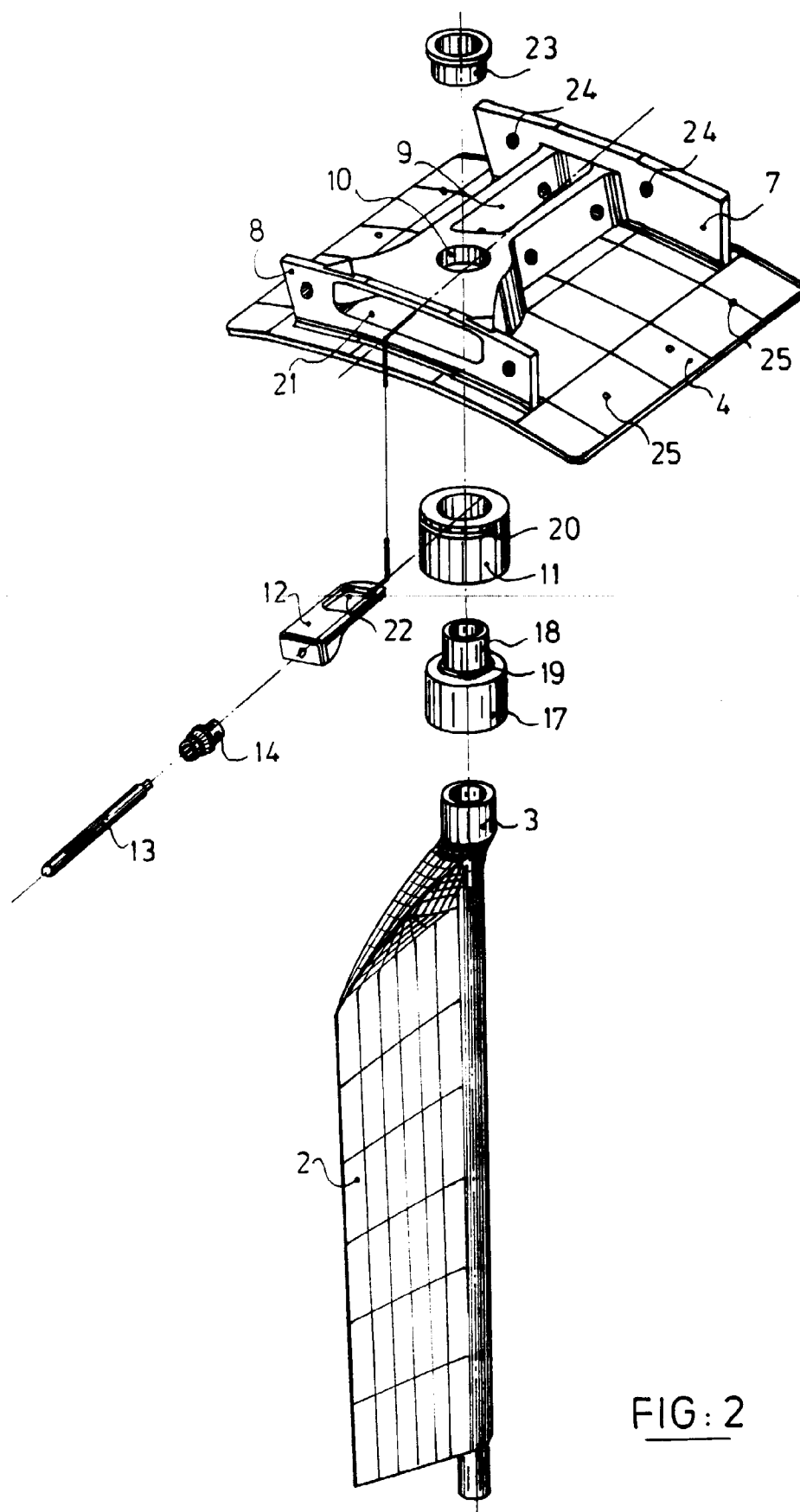


FIG: 2

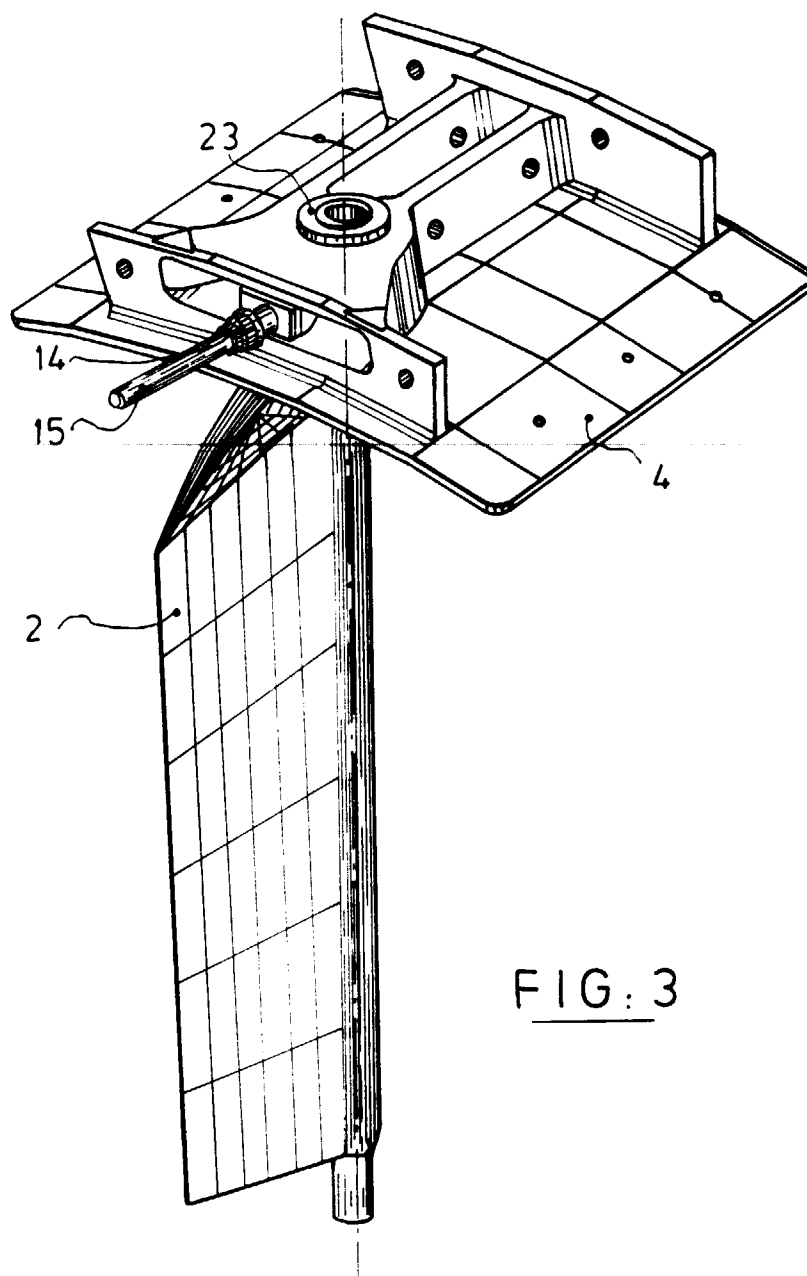


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0549

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	FR 2 599 785 A (SNECMA) 11 Décembre 1987	1-3,6	F01D17/16
Y	* page 3, ligne 13 - page 6, ligne 14; figures *	4,5	F04D29/56

Y	US 2 823 700 A (O.A.CHISTENSEN) 18 Février 1958	1-3,6	
	* colonne 2, ligne 20 - ligne 48; figure 3 *		

Y	DE 920 614 C (DAIMLER-BENZ AG) 25 Novembre 1954	1-3,6	
	* figures *		

Y	US 4 139 329 A (KORTA JOHN) 13 Février 1979	4	
	* colonne 3, ligne 15 - ligne 28; figure 3 *		

Y	EP 0 546 935 A (SNECMA) 16 Juin 1993	5	
	* colonne 7, ligne 24 - colonne 8, ligne 38; figure 5 *		

A	FR 1 053 647 A (S.N.E.C.M.A.) 3 Février 1954	1	F01D F04D
	* page 2, colonne de droite, alinéa 3 - alinéa 4; figure 2 *		

A	US 2 858 062 A (R.C.ALLEN) 28 Octobre 1962	1	
	* colonne 2, ligne 66 - ligne 68; figure 4 *		

A	US 5 316 438 A (TUBBS HENRY) 31 Mai 1994	1	
	* colonne 3, ligne 36; figures 4,5 *		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Juin 1997	Examineur Criado Jimenez, F
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)