



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91402205.8**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01D 5/26**

㉔ Date de dépôt : **08.08.91**

③① Priorité : **08.08.90 FR 9010107**

④③ Date de publication de la demande :
12.02.92 Bulletin 92/07

⑧④ Etats contractants désignés :
DE FR GB

⑦① Demandeur : **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE
ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS
D'AVIATION, "S.N.E.C.M.A."
2, Boulevard du Général Martial Valin
F-75015 Paris (FR)**

⑦② Inventeur : **Vermont, Gérard Robert Edmond
René
1, rue des Petites Maisons
F-77170 Coubert (FR)**

⑦④ Mandataire : **Moinat, François et al
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte
Postale 81
F-91003 Evry Cédex (FR)**

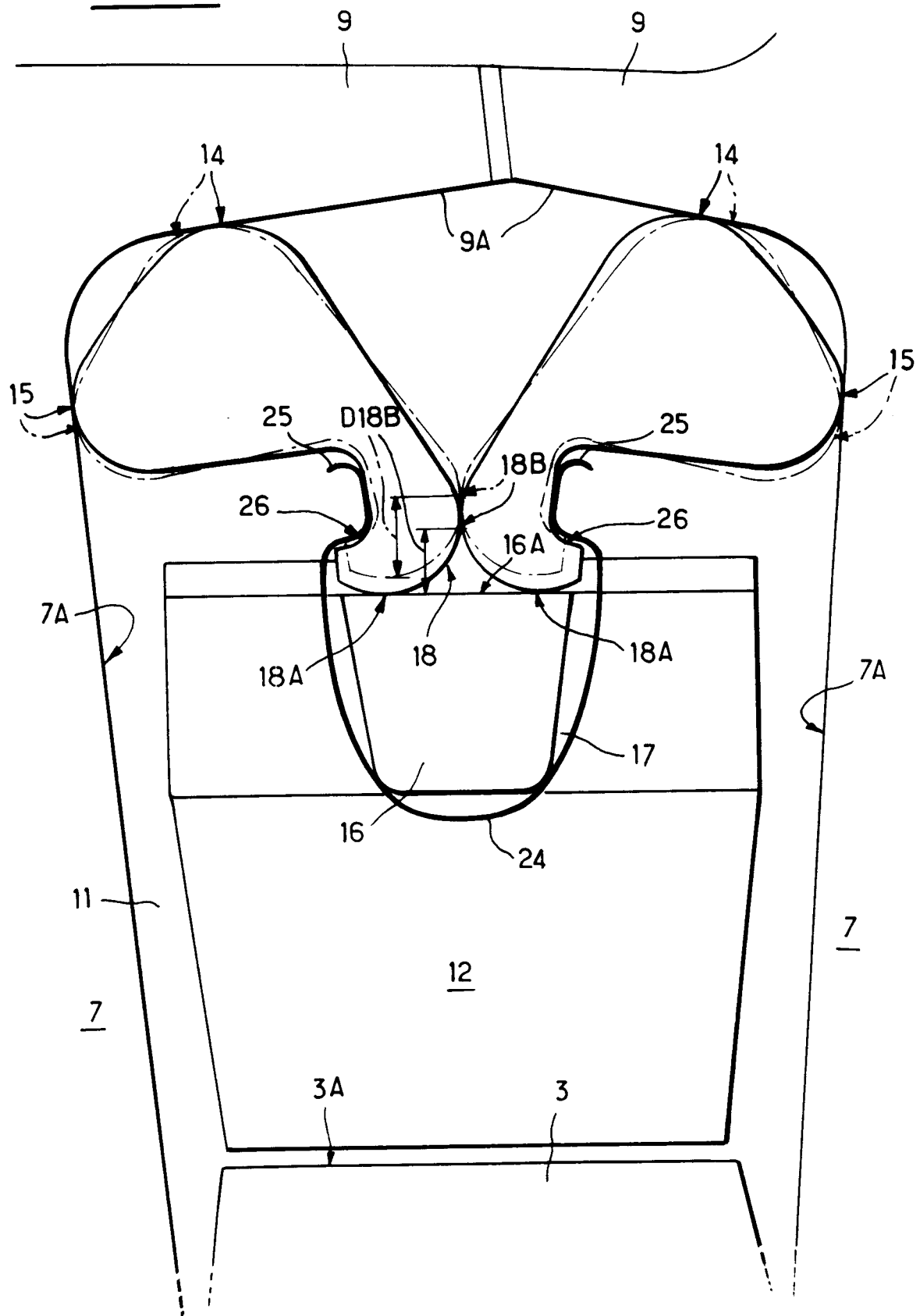
⑤④ **Soufflante de turbomachine à amortisseur dynamique à cames.**

⑤⑦ L'invention est relative à une soufflante de turbomachine comprenant l'ensemble d'un disque rotatif et des aubes qui y sont fixées, une masselotte (12-16) étant susceptible d'être en appui sur les plates-formes (9) et les tiges (7) des aubes en vue de réduire les vibrations.

Selon l'invention, deux basculeurs rigides (13) sont interposés entre la masselotte (12-16) et les tiges (7) et plates-formes (9) des aubes et sont susceptibles, sous l'effet de la force centrifuge à laquelle est soumise la masselotte, d'être en appui, d'une part, mutuel (18B) l'un sur l'autre, d'autre part, chacun sur (14) une plate-forme (9) d'une des aubes, sur (15) sur une tige (7) d'une (14,15) des aubes et sur (18A) la masselotte (16-12), les zones d'appui (14,15) d'un basculeur (13) sur la plate-forme (9) et sur la tige (7) d'une aube étant distinctes.

Une application est la réalisation d'une turbo-soufflante exempte de vibrations.

FIG. 4



L'un des problèmes à résoudre dans la conception des turbomachines, telles que des turbo-soufflantes, est celui de la recherche de la réduction ou de la suppression des vibrations auxquelles les aubes sont soumises.

Diverses dispositions ont déjà été proposées telles que, par exemple, par FR-A-1 263 677, se rapportant à l'ensemble d'un disque rotatif de turbomachine et d'aubes fixées à la périphérie du disque, dans lequel, d'une part, ladite périphérie du disque est conformée en une pluralité de dents, dont deux quelconques successives d'entre-elles délimitent entre-elles un premier espace ayant une section transversale conformée en au moins une queue d'aronde, d'autre part, chaque aube possède une racine ayant une forme également en une queue d'aronde complémentaire de celle de la section transversale dudit premier espace, ainsi qu'une tige, qui relie ladite racine à l'aube proprement dite, et deux plates-formes qui s'étendent transversalement par rapport à ladite tige, l'une d'un côté, l'autre de l'autre côté de la tige, et qui séparent la tige de l'aube proprement dite, cependant qu'un deuxième espace est délimité entre la tige et la plate-forme d'une première aube, la tige et la plate-forme d'une deuxième aube adjacente à la première aube, et le sommet de la dent séparant les racines desdites première et deuxième aubes, et qu'une masselotte est contenue dans ledit deuxième espace et est susceptible, sous l'effet de la force centrifuge engendrée lors de la rotation du disque, d'être en appui sur les plates-formes et/ou sur les tiges desdites première et deuxième aubes.

On observe toutefois que les solutions connues ont, pour la plupart, généralement une efficacité insuffisante, en rapport avec un effet direct, non démultiplié de la ou des masselottes.

L'invention, en reprenant la disposition générale connue, propose d'en augmenter l'efficacité en démultipliant les efforts de réaction aussi bien en grandeur, qu'en ce qui concerne leurs zones d'application.

A cet effet, selon l'invention, deux basculeurs rigides sont disposés dans ledit deuxième espace, en étant interposés entre la masselotte et les tiges et plates-formes des première et deuxième aubes, et sont susceptibles, sous l'effet de la force centrifuge à laquelle est soumise la masselotte, d'être en appui, d'une part, mutuel l'un sur l'autre, d'autre part, chacun sur une plate-forme d'une des aubes, sur une tige d'une des aubes et sur la masselotte, les zones d'appui d'un basculeur sur la plate-forme et sur la tige d'une aube étant distinctes.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre de préférence adoptées :

- la surface d'un basculeur, qui est en contact avec la masselotte, est profilée en une came, de manière que la distance entre la zone du contact mutuel entre les deux basculeurs et la masselotte

soit variable avec le basculement des basculeurs ;

- un ressort est attelé à la masselotte et à chacun des basculeurs, de manière à réaliser le maintien de l'assemblage de ces éléments, tout en en permettant de légers déplacements relatifs ;

- le ressort est constitué par un anneau ouvert ayant deux extrémités qui sont en appui élastique sur des faces des deux basculeurs opposées à celles de l'appui mutuel desdits basculeurs ;

- la masselotte comporte une partie oblongue entourée par le ressort ;

- ladite partie oblongue est munie d'une gorge, qui reçoit partiellement le ressort ;

- chaque masselotte possède une face transversale d'extrémité qui est en appui sur une butée axiale solidaire du disque ;

- ladite butée axiale est constituée par la tête d'un boulon fixé sur le disque ;

- chaque masselotte et les deux basculeurs, qui y sont associés, sont contenus dans ledit deuxième espace sans être fixés ni au disque, ni aux aubes.

L'avantage principal des dispositions conformes à l'invention réside dans la réduction séparément des vibrations auxquelles sont soumises les tiges et les plates-formes des aubes. En outre, la réalisation des basculeurs sous forme de cames renforce l'effort de dissipation de l'énergie vibratoire et augmente ainsi également l'efficacité globale de la lutte contre les vibrations.

L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description d'une réalisation donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

Il sera fait référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe, sensiblement radiale, suivant I-I de la figure 3, d'une turbo-soufflante conforme à l'invention ;

- les figures 2 et 3 sont des sections, respectivement suivant II-II et III-III de la figure 1 ; et,

- la figure 4 est un grossissement d'une partie de la figure 3, montrant une particularité de la disposition représentée.

La disposition représentée est celle d'un disque 1 d'une turbo-soufflante, qui est monté rotatif autour d'un axe 2 et dont la périphérie est constituée par des dents 3, angulairement régulièrement espacées et ménageant, entre deux quelconques successives d'entre-elles un logement 4 conformé en une queue d'aronde.

Des aubes 5 sont constituées, chacune, par une racine 6, de forme complémentaire, en queue d'aronde, de celle d'un logement 4, par une tige 7 qui surmonte la racine 6, par le profil actif 8 de l'aube,

placé dans le prolongement de la tige 7, et par deux plates-formes 9, qui s'étendent de part et d'autre de la tige 7, sensiblement perpendiculairement à l'axe général 10 de l'aube, et qui constituent la limite de séparation du profil actif 8 d'avec la tige 7.

Chaque aube 5 est montée sur le disque 1 par introduction de sa racine 6 dans un logement 4, l'axe général 10 de cette aube s'étendant sensiblement radialement par rapport à l'axe de rotation 2 du disque 1, et les plates formes 9 s'étendant sensiblement parallèlement aux sommets 3A des dents 3 du disque 1, les extrémités des plates-formes 9 de deux dents successives étant adjacentes. Les faces 9A des plates-formes 9 orientées vers l'axe de rotation 2, les faces latérales 7A des tiges 7 et le sommet 3A d'une dent délimitent, ensemble, un espace 11.

Cet espace 11 contient, d'une part, une masselotte 12, qui, soit repose par sa face inférieure 12A sur le sommet 3A délimitant ledit espace 11, soit, sous l'effet de la force centrifuge, est légèrement détachée dudit sommet 3A, d'autre part, deux basculeurs 13, ayant chacun une forme générale triangulaire.

Les deux angles supérieurs de chaque basculeur 13 constituent deux zones de contact 14 et 15 avec la face 9A de la plate-forme 9 et avec la face latérale 7A d'une tige 7 d'une aube, respectivement.

La masselotte 12 comporte une partie oblongue 16, ici prismatique à section trapézoïdale, qui constitue sa partie supérieure, qui possède une face supérieure 16A et dans laquelle une gorge 17 est ménagée.

La face du troisième angle d'un basculeur 13 est conformée en une came 18 en contact, dans la zone 18A avec la face supérieure 16A de la partie oblongue 16 de la masselotte, et, dans une zone 18B avec la came 18 du deuxième basculeur 13. Comme cela ressort de la figure 4, la distance D18B de la zone 18B par rapport à la face supérieure 16A de la partie oblongue 16 de la masselotte a une valeur variable, fonction des positions relatives des deux basculeurs 13 mutuellement et par rapport aux tiges 7 et aux plates-formes 9 des aubes, ceci étant en rapport avec la forme de la came 18. Ainsi, plus la zone 18B a été écartée de l'axe de rotation 2, plus la distance D 18B est grande, plus grande est la démultiplication des réactions de contact dans les zones 18B et plus importantes et plus efficaces sont les réactions de contact dans les zones 14 et 15.

La masselotte 12 comporte en outre une face d'extrémité 12B, transversale, perpendiculaire à l'axe de rotation 2, qui est en butée axiale sur la face 19A de la tête 19 d'un boulon 20 de fixation, sur le disque 1, d'un flasque 21. La périphérie du flasque 21 a une section transversale conformée en un U, dont une, 23, des branches est en appui sur une, 22, des extrémités axiales de chaque aube 5.

On note enfin qu'un ressort 24, de forme annulaire ouverte, comportant deux extrémités 25, entoure

la partie oblongue 16 de la masselotte, en étant maintenu en position par rapport à elle en étant introduit, partiellement dans la gorge 17. Les extrémités 25 constituent des crochets et sont en appui, chacune sur un rebord 26 que comporte le troisième angle de chaque basculeur 13. Les rebords 26 sont disposés sensiblement sur les faces des extrémités triangulaires des basculeurs 13, qui sont opposées aux faces 18B de leur contact mutuel. Le ressort 24 constitue ainsi un moyen de maintien de l'assemblage des deux basculeurs 13 et de la masselotte 12, qui permet cependant les très petits déplacements relatifs de ces divers éléments. Il convient d'observer à ce sujet que les positions en traits pleins et en traits interrompus des basculeurs 13 représentés sur la figure 4 ont été volontairement exagérées et sont en réalité bien plus faibles que sur cette figure 4.

La réalisation représentée permet la dissipation de l'énergie vibratoire par l'intermédiaire de petits frottements qui se produisent entre les faces en contact : 16A-18A ; 9A-14 ; 7A-15 ; et, 18B-18B, et, entre les extrémités 22 des aubes et la branche 23 du flasque 21.

Il convient de remarquer les points suivants

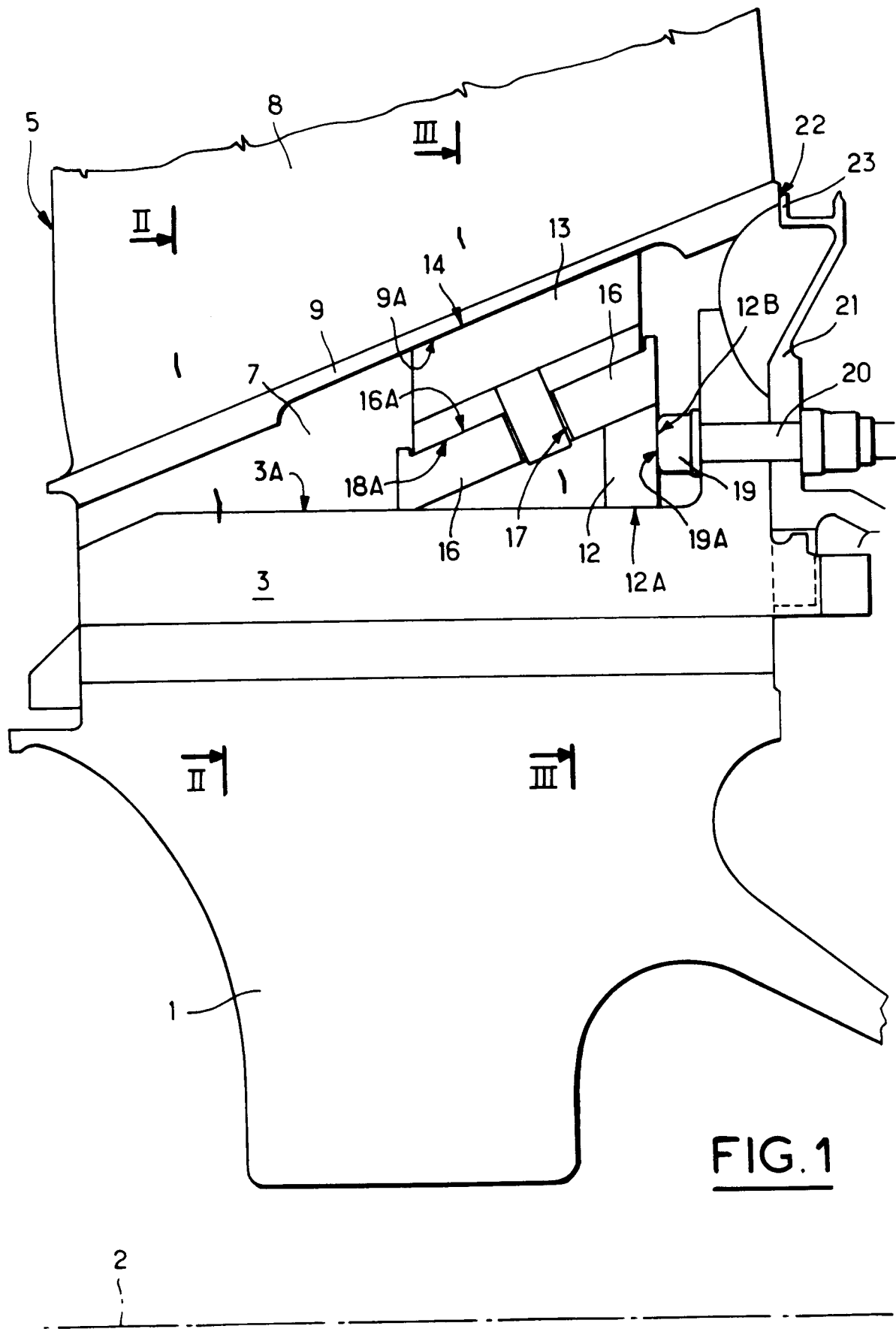
- les zones d'appui de chaque basculeur 13, et, finalement, par l'intermédiaire des basculeurs, de la masselotte 12 sur les aubes 5 sont des zones distinctes : la zone 14 d'appui sur la face 9A de la plate-forme 9 est entièrement distincte de la zone 15 d'appui sur la face 7A de la tige 7, ce qui donne l'assurance d'une répartition satisfaisante des réactions sur les aubes, notamment sur les plates-formes et sur les tiges ;
- comme déjà noté précédemment, les valeurs de ces réactions sont en outre accrues par la démultiplication obtenue par la came 18 ;
- la multiplication des zones de frottement et l'augmentation des valeurs des réactions conduit en outre à l'obtention d'une bonne dissipation de l'énergie vibratoire ;
- l'ensemble de la masselotte 12-16 et des basculeurs 13 n'est fixé, ni au disque 1, ni aux aubes 5, mais est uniquement contenu dans l'espace 11, dans lequel il est maintenu par appui des faces 12A et 12B de la masselotte sur les faces supérieures 3A des dents 3 et axiales 19A des têtes des boulons 20, et par appui des basculeurs 13 sur les aubes 5 dans les zones 14 et 15.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation représentée, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient lui être apportées sans sortir de son cadre, ni de son esprit.

Revendications

1. Soufflante de turbomachine comprenant un ensemble d'un disque rotatif (1) et d'aubes (5)

- fixées à la périphérie du disque, dans lequel, d'une part, ladite périphérie du disque est conformée en une pluralité de dents (3), dont deux quelconques successives d'entre elles délimitent entre elles un premier espace ayant une section transversale conformée en au moins une queue d'aronde (4), d'autre part, chaque aube possède une racine (6) ayant une forme également en une queue d'aronde complémentaire de celle de la section transversale dudit premier espace, ainsi qu'une tige (7), qui relie ladite racine (6) à l'aube proprement dite (8), et deux plates-formes (9) qui s'étendent transversalement par rapport à ladite tige (7), l'une d'un côté, l'autre de l'autre côté de la tige, et qui séparent la tige (7) de l'aube proprement dite (8), cependant qu'un deuxième espace (11) est délimité entre la tige (7) et la plate-forme (9) d'une première aube, la tige (7) et la plate-forme (9) d'une deuxième aube adjacente à la première aube, et le sommet (3A) de la dent (3) séparant les racines (6) desdites première et deuxième aubes, et qu'une masselotte (12) est contenue dans ledit deuxième espace et est susceptible, sous l'effet de la force centrifuge engendrée lors de la rotation du disque, d'être en appui sur les plates-formes (9) et/ou sur les tiges (7) desdites première et deuxième aubes, caractérisée en ce que deux basculeurs (13) rigides sont disposés dans ledit deuxième espace, en étant interposés entre la masselotte (12-16) et les tiges (7) et plates-formes (9) des première et deuxième aubes, et sont susceptibles, sous l'effet de la force centrifuge à laquelle est soumise la masselotte, d'être en appui, d'une part, mutuel (18B) l'un sur l'autre, d'autre part, chacun sur (14) une plate-forme (9) d'une des aubes, sur (15) une tige d'une des aubes et sur (16A) la masselotte (16), les zones d'appui (14,15) d'un basculeur (13) sur la plate-forme (9) et sur la tige (7) d'une aube étant distinctes.
2. Soufflante de turbomachine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface d'un basculeur, qui est en contact avec la masselotte (16-12), est profilée en une came (18), de manière que la distance (D 18B) entre la zone (18B) dudit contact mutuel entre les deux basculeurs (13) et la masselotte (16-12) soit variable avec le basculement des basculeurs.
3. Soufflante de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'un ressort (24) est attelé à la masselotte (16-12) et à chacun des basculeurs (13), de manière à réaliser le maintien de l'assemblage de ces éléments, tout en permettant de légers déplacements relatifs.
4. Soufflante de turbomachine selon la revendication 3, caractérisée en ce que le ressort (24) est constitué par un anneau ouvert ayant deux extrémités (25) qui sont en appui élastique sur des faces (26) des deux basculeurs (13) opposées à celles (18B) de l'appui mutuel desdits basculeurs.
5. Soufflante de turbomachine selon la revendication 4, caractérisée en ce que la masselotte comporte une partie oblongue (16) entourée par le ressort (24).
6. Soufflante de turbomachine selon la revendication 5, caractérisée en ce que ladite partie oblongue (16) est munie d'une gorge (17), qui reçoit partiellement le ressort (24).
7. Soufflante de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que chaque masselotte (12) possède une face transversale d'extrémité (12B) qui est en appui sur une butée axiale (19A) solidaire du disque (1).
8. Soufflante de turbomachine selon la revendication 7, caractérisée en ce que ladite butée axiale (19A) est constituée par la tête (19) d'un boulon (20) fixé sur le disque (1).
9. Soufflante de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que chaque masselotte (12-16) et les deux basculeurs (13) qui y sont associés, sont contenus dans ledit deuxième espace (11) sans être fixés ni au disque (1), ni aux aubes (5).



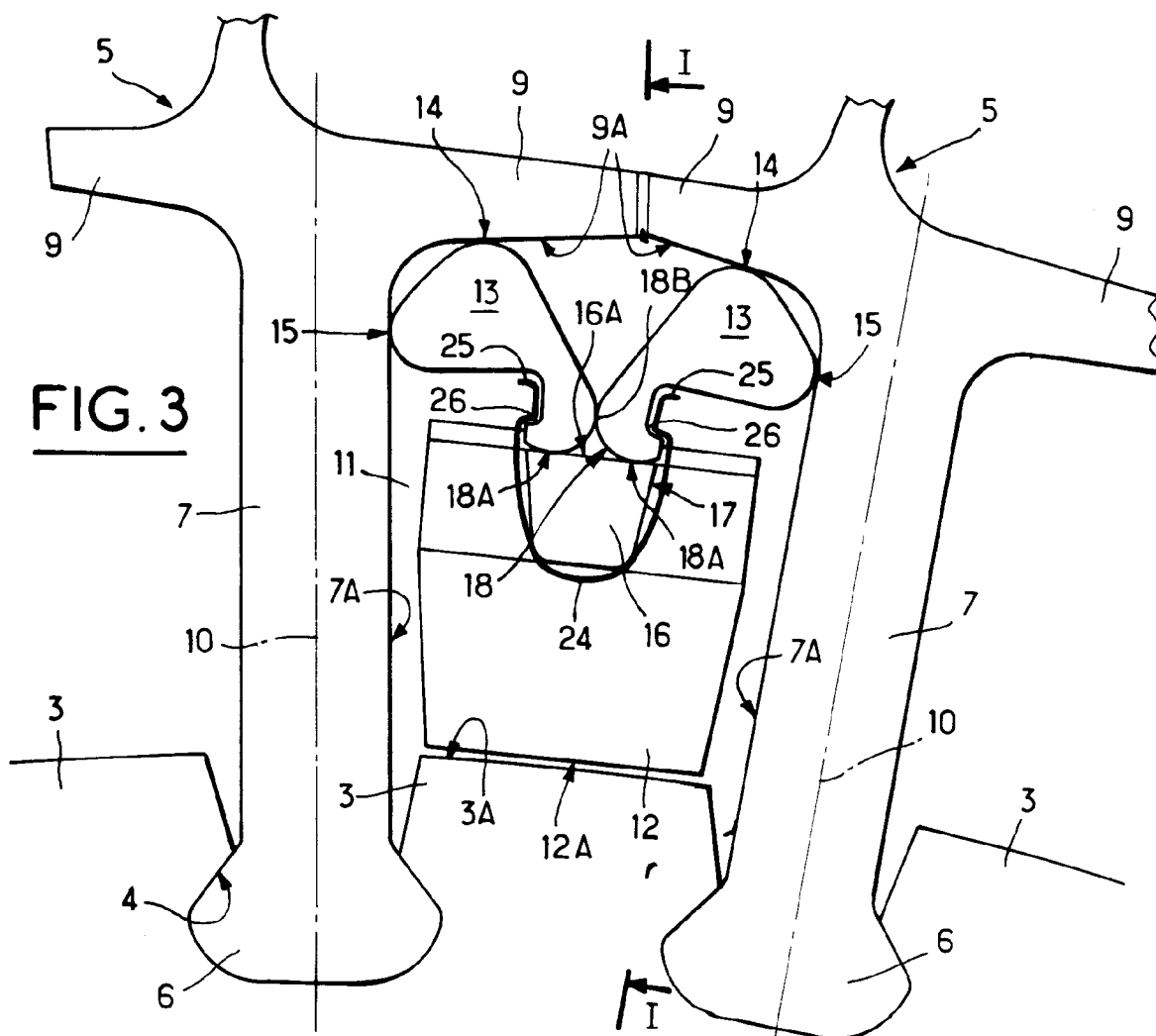
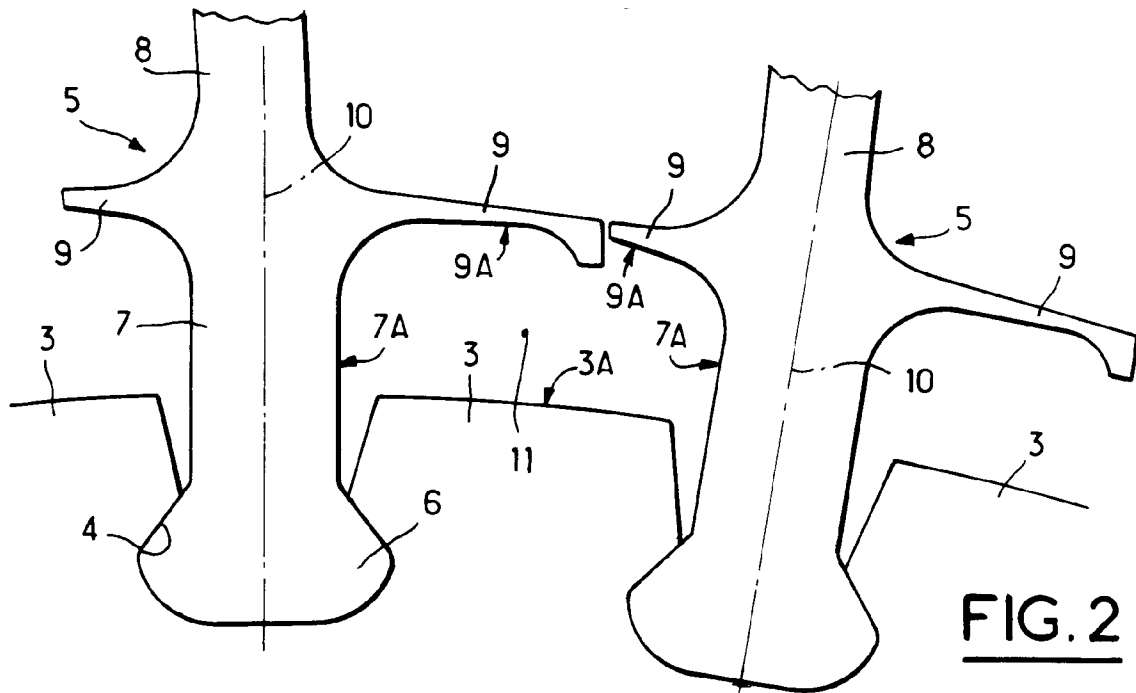
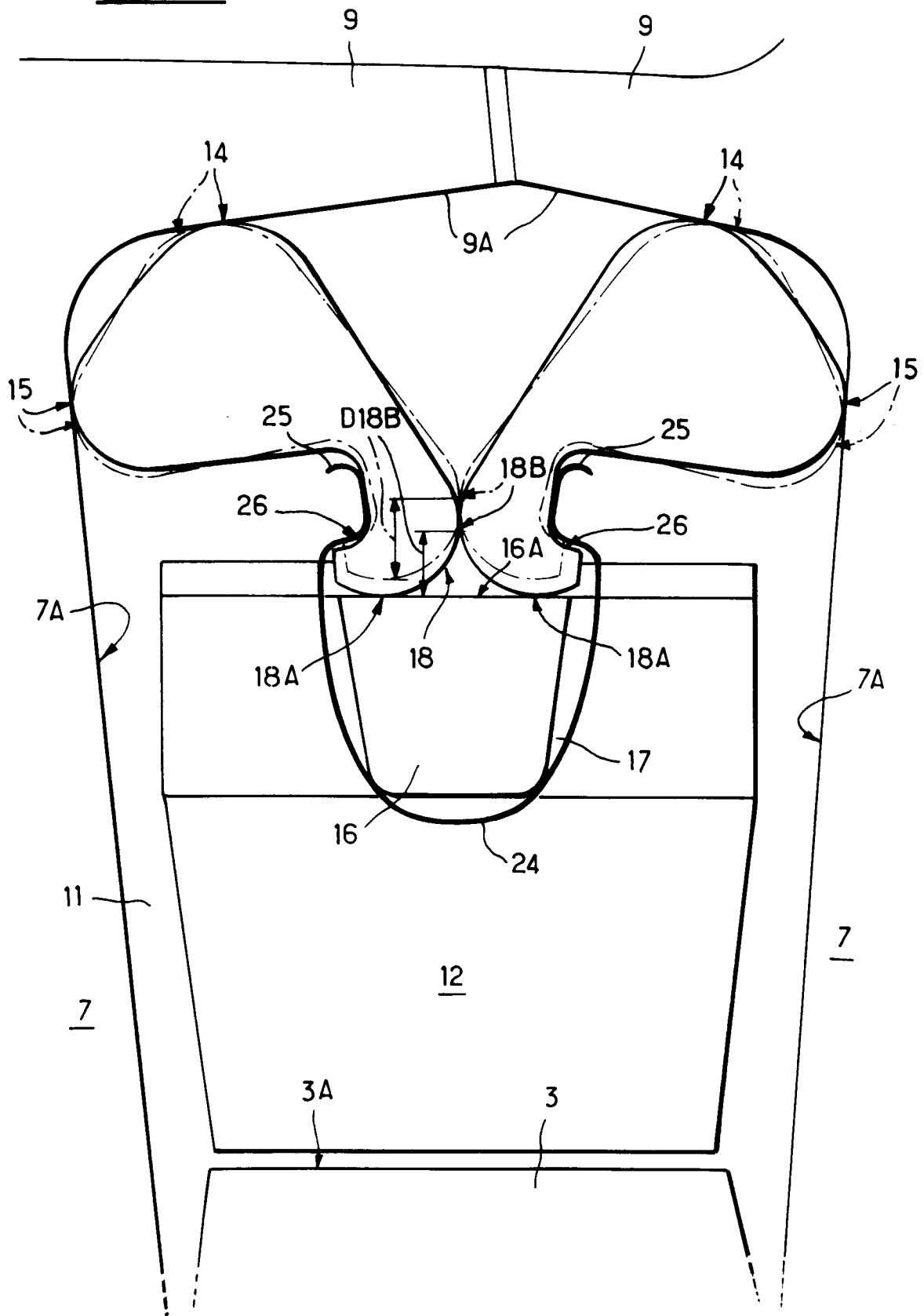


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 2205

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.5)
A, D	FR-A-1 263 677 (HAVILLAND ENGINE) * le document en entier *	1	F01D5/26
A	US-A-3 666 376 (DAMLIS) * le document en entier *	1	
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Section PQ, Week 8525, 1 Août 1985 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q51, Page 2, AN 85-151620/25 & SU-A-1 127 979 (CHERNYAEVIA) 7 Décembre 1984 * abrégé *	1	
A	GB-A-2 112 466 (ROLLS-ROYCE LTD.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 OCTOBRE 1991	Examineur SERRANO GALARRAGA J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1500 03.82 (P0402)