

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 706 944

② N° d'enregistrement national :

93 07703

⑤ Int Cl^s : F 01 D 5/02 , 5/14 , 9/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 24.06.93.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 30.12.94 Bulletin 94/52.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : DELPLANQUE Jean Claude — FR.

⑱ Inventeur(s) : DELPLANQUE Jean Claude.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire :

① Stator de turbomachine compacte à courbure d'aubes mobiles alternée.

② L'invention concerne un ou plusieurs aménagements apportés au dispositif mécanique objet des brevets 2 538 447 (Technologie présente dans le moteur GARRETT ETJ 1081), 2 552 491, et accessoirement 2 557 920.

Elle concerne l'environnement proche de ce dispositif et la forme de veine.

Elle concerne la présence d'un carter destiné à canaliser le fluide, pouvant comporter des passages de fluide disposés au voisinage des jeux ou espaces entre les tronçons d'aubes mobiles, pouvant porter un/des aubage/s stators.

Elle concerne la modulation possible de la veine par une alternance éventuelle de parties convergentes et de parties divergentes de manière à moduler la section de passage de fluide.

FR 2 706 944 - A1



Elle concerne un ou plusieurs aménagements apportés
5 dans l'environnement proche du dispositif objet des brevets
précités , lequel est un dispositif mécanique homogène
échangeant de l'énergie avec un fluide (Turbomachine) ,
constitué d'une roue mobile autour d'un axe , la dite
roue comportant une grille d'aubes mobiles formant un
10 ensemble homogène sans aubages fixes internes ou interca-
laires comme dans les machines classiques , tel que le
squelette des aubes dessine de l'entrée à la sortie du
fluide dans la roue des lignes régulières , matérielle-
ment interrompues , discontinues , à inflexion de cour-
15 bure et à courbures alternées , tel que le nombre de
demi-alternances du profil des aubes vu par le fluide de
l'entrée à la sortie de la roue mobile soit au moins
égal à trois dans certaines parties de l'espace parcouru
par le fluide , soit près du rayon intérieur , soit près
20 du rayon extérieur , soit le long d'une ou plusieurs
lignes intermédiaires ou non , tel que les aubes sont
réalisées à partir de tronçons d'aubes de manière à
permettre par un ou plusieurs jeux ou espaces alignés
ou non alignés , des échanges de fluide entre les canaux
25 successifs , afin de favoriser le fonctionnement , sim-
plifier la réalisation mécanique , réduire le coût de
fabrication , tel que la première cambrure du squelette
du profil vue par les filets fluides à l'entrée de la
roue soit ou nulle , ou tournée vers le sens nominal de
30 rotation de la roue , ou tournée en sens inverse , selon
la position diamétrale examinée et les caractéristiques
recherchées pour le dispositif mécanique , tel que la
dernière cambrure du squelette du profil vue par les
filets fluides à la sortie de la roue soit ou nulle ,
35 ou tournée vers le sens nominal de rotation de la roue ,
ou tournée en sens inverse , selon la position diamétrale
examinée et les caractéristiques recherchées pour le dispo-

sitif mécanique dans chaque type d'application spécifique .

La technique classique utilisée dans les moteurs aéronautiques les plus récents , tels le M 53 sur lequel l'auteur du présent brevet a travaillé à la SNECMA , tels le
5 CFM 56 et le GE 90 de SNECMA/GENERAL ELECTRIC , est basé sur des compresseurs axiaux classiques et des turbines axiales classiques , à grand nombre d'étages , formés d'un empilement alterné d'aubages fixes et d'aubages mobiles .

La technique nouvelle proposée en 1982 dans le brevet
10 2 538 447 était plus simple de par la conception nouvelle de l'aubage mobile , mais son développement a rencontré une opposition de spécialistes , naturelle au demeurant , car elle semblait s'opposer au Théorème d'EULER , bien connu des aérodynamiciens , un des Théorèmes les plus
15 subtils de la Physique .

La technologie nouvelle proposée a néanmoins fait l'objet d'un développement pertinent aux ETATS UNIS , ce qui vient a posteriori justifier sa validité technique . En effet , la Société ALLIED-SIGNAL AEROSPACE COMPANY
20 a utilisé dans un de ses moteurs un compresseur utilisant un profil d'aubes dont le squelette est à trois courbures alternées : Il s'agit du moteur GARRETT ETJ 1081 développé dans le cadre du programme militaire MSOW pour " Modular Stand Off Weapon " . A ce programme international se sont
25 associées les sociétés MTU , FIAT AVIAZIONE et TURBOMECA , seulement jusqu'en 1988 pour cette dernière .

Par ailleurs , la technologie nouvelle proposée par brevet 2 538 447 , a fait l'objet de deux autres développements en FRANCE , l'un en 1983 avec M.JOSEPH SZYDLOWSKI
30 et TURBOMECA , l'autre , avec la collaboration du Ministère de la Défense (Service Technique des Productions Aéronautiques) et la Société MICROTURBO du Groupe LABINAL .

Une tentative de l'auteur pour intégrer son invention dans le moteur SNECMA M 53 s'est avérée sans succès , et
35 il a quitté cette Société sur transaction en 1984 .

Ceci pour l'état de la technique.

Le présent brevet décrit les aménagements apportés dans l'environnement proche du dispositif mécanique objet des brevets précités , de manière à créer des dispositifs mécaniques plus complets sur le plan industriel .

5 Le dispositif mécanique selon l'invention est constitué du dispositif mécanique dont les caractéristiques sont données en page 1 du présent brevet , auquel est associé un carter en une ou plusieurs parties , dans lequel il tourne , lequel carter est destiné entr'autres
10 fonctions possibles , à canaliser le fluide et réaliser la limitation mécanique de l'encombrement de la veine .

Le dispositif mécanique selon l'invention est tel que le carter décrit plus haut est caractérisé en ce qu'il peut comporter des passages de fluide , permettant , soit
15 des prélèvements de fluide de la veine vers l'extérieur , soit des introductions de fluide de l'extérieur vers la veine , soit à la fois les deux , ces passages étant situés de préférence au voisinage des jeux ou espaces entre les tronçons d'aubes mobiles de manière à perturber le moins possible l'écoulement du fluide dans la veine et
20 gêner le moins possible les parties mécaniques sous l'aspect vibratoire .

Par ailleurs , le dispositif mécanique selon l'invention est caractérisé en ce que le carter peut comporter
25 une ou plusieurs grilles d'aubes tronquées ou non tronquées , développées sur toute la largeur de la veine ou seulement partiellement , fixes par rapport au dit carter ou orientables de manière régulée en fonctionnement ou non régulée en fonctionnement .

30 Par ailleurs encore , le dispositif mécanique selon l'invention est caractérisé en ce que la ou les grilles d'aubes associées au carter sont soit situées en amont de la roue mobile , soit situées en aval de la roue mobile , soit situées en amont et en aval de la roue mobile .

35 Ceci constitue des variantes au dispositif principal .

Une autre variante est telle qu'au moins une grille d'aubes associée au carter comporte un ou des passages de fluide ou autre entre la veine et l'extérieur .

La technologie objet des brevets précités apporte une grande souplesse de réalisation mécanique . Elle peut être complétée en agissant de façon appropriée sur la section de passage de veine pour accélérer ou retarder le débit moyen de la roue mobile de manière à transformer le triangle de vitesse .

Selon ce qui vient d'être dit , le dispositif mécanique selon l'invention est dans ses variantes , caractérisé en ce que les parois de veine sont , par rapport à une ligne moyenne préalablement définie , modulées de manière à réaliser une veine à profil méridien modulé , tel que , de l'amont à l'aval de la roue mobile , la section de passage de veine prise dans un plan méridien soit , ou convergente , ou divergente , ou constante , et que la somme des convergences et des divergences soit égale ou supérieure à deux .

Parmi les variantes de veine pouvant utiliser le dispositif mécanique selon l'invention , on retiendra soit une veine à encombrement purement axial , soit une veine à encombrement purement centrifuge , soit une veine à encombrement purement centripète , soit une veine à encombrement hélico-centrifuge , soit une veine à encombrement hélicocentripète , soit une veine à encombrement axialocentrifuge , soit une veine à encombrement axialocentripète , soit une veine à encombrement axialocentrifuge axial , soit une veine à encombrement axialocentripète axial , soit une veine à encombrement axialo-hélicocentrifuge axial , soit une veine à encombrement axialo-hélicocentripète axial , soit une veine à encombrement parfaitement ondulatoire avec trois quarts ondulations ou plus , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

Parmi les machines pouvant utiliser le dispositif mécanique selon l'invention , on retiendra les turbomachines telles que , turboréacteur , monocorps ou multicorps , monoflux ou multiflux , turbopropulseur , turbocompresseur , turbodémarrateur , turbogénérateur de puissance , turbine à gaz , turbine à vapeur , turbine hydraulique , turbopompe , soufflante , éolienne , transmission hydrodynamique , débitmètre , etc , caractérisées particulièrement en ce qu'elles utilisent un ou plusieurs dispositifs mécaniques selon l'invention .

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif mécanique homogène échangeant de l'énergie avec un fluide (Turbomachine) , constitué d'une roue mobile autour d'un axe , la dite roue comportant une grille d'aubes mobiles formant un ensemble homogène sans aubages fixes internes ou intercalaires comme dans les machines classiques , tel que le squelette des aubes dessine de l'entrée à la sortie du fluide dans la roue des lignes régulières , matériellement interrompues , discontinues , à inflexion de courbure et à courbures alternées , tel que le nombre de demi-alternances du profil des aubes vu par le fluide de l'entrée à la sortie de la roue mobile soit au moins égal à trois dans certaines parties de l'espace parcouru par le fluide , soit près du rayon intérieur de veine , soit près du rayon extérieur de veine , soit le long d'une ou plusieurs lignes intermédiaires ou non , tel que les aubes sont réalisées à partir de tronçons d'aubes de manière à permettre par un ou plusieurs jeux ou espaces , alignés ou non alignés , des échanges de fluide entre les canaux successifs formés par la grille d'aubes , afin de favoriser le fonctionnement , simplifier la réalisation mécanique , réduire le coût de fabrication , tel que la première cambrure du squelette du profil vue par les filets fluides à l'entrée de la roue mobile soit ou nulle , ou tournée vers le sens nominal de rotation de la roue , ou tournée en sens inverse , selon la position diamétrale examinée et les caractéristiques recherchées pour le dispositif mécanique , tel que la dernière cambrure du squelette du profil vue par les filets fluides à la sortie de la roue soit ou nulle , ou tournée vers le sens nominal de rotation de la roue , ou tournée en sens inverse , selon la position diamétrale examinée et les caractéristiques recherchées pour le dispositif mécanique , caractérisé en ce que le rotor ainsi décrit est associé à un carter en une ou plusieurs parties , dans lequel il tourne , lequel carter est destiné entr'autres fonctions possibles , à canaliser le fluide et réaliser la limitation mécanique de l'encombrement de la veine .

2 - Dispositif mécanique selon la revendication 1
caractérisé en ce que le carter comporte des passages
de fluide , permettant , soit des prélèvements de fluide
de la veine vers l'extérieur , soit des introductions de
5 fluide de l'extérieur vers la veine , soit à la fois
les deux , ces passages étant situés de préférence au
voisinage des jeux ou espaces entre les tronçons d'aubes
mobiles .

3 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des
10 revendications précédentes caractérisé en ce que le carter
comporte une ou plusieurs grilles d'aubes tronquées ou
non tronquées , développées sur toute la largeur de la
veine ou seulement partiellement , fixes par rapport au
dit carter ou orientables de manière régulée en fonction-
15 nement ou non régulée en fonctionnement .

4 - Dispositif mécanique selon la revendication 3
caractérisé en ce que au moins une grille d'aubes asso-
ciée au carter , comporte un ou des passages de fluide
ou autre entre la veine et l'extérieur .

5 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des
20 revendications 3 et 4 caractérisé en ce que la ou les
grilles d'aubes associées au carter sont situées en
amont de la roue mobile .

6 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des
25 revendications 3 et 4 caractérisé en ce que la ou les
grilles d'aubes associées au carter sont situées en aval
de la roue mobile .

7 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des
30 revendications 3 et 4 caractérisé en ce que la ou les
grilles d'aubes associées au carter sont situées en
amont et en aval de la roue mobile .

8 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des
revendications précédentes caractérisé en ce que les parois
de veine sont , par rapport à une ligne moyenne préalable-
35 ment définie , modulées de manière à réaliser une veine
à profil méridien modulé , tel que , de l'amont à l'aval
de la roue mobile , la section de passage de veine prise
dans un plan méridien soit , ou convergente , ou divergente ,
ou constante , et que la somme des convergences et des di-
40 vergences soit égale ou supérieure à deux .

9 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est purement axial , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

5

10 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est purement centrifuge , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

10

11 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est purement centripète , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

15

12 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est hélicocentrifuge , le dit encombrement de veine étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

20

13 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est hélicocentripète , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

25

14 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est axialocentrifuge , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

30

15 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est axialocentripète , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

35

16 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombement de veine est axialocentrifuge axial , le dit

encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

5 17 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombrement de veine est axialocentripète axial , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

10 18 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombrement de veine est axialo-hélicocentrifuge axial , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

15 19 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombrement de veine est axialo-hélicocentripète axial , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

20 20 - Dispositif mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8 caractérisé en ce que l'encombrement de veine est purement ondulatoire avec trois quarts ondulations ou plus , le dit encombrement étant pris entre l'entrée de la roue mobile et la sortie de la roue mobile .

25 21 - Turbomachine telle que , turboréacteur , monocorps ou multicorps , monoflux ou multiflux , turbopropulseur , turbocompresseur , turbodémarreur , turbogénérateur de puissance , turbine à gaz , turbine à vapeur , turbine hydraulique , turbopompe , soufflante , éolienne , transmission hydrodynamique , débitmètre , etc , caractérisée
30 en ce qu'elle utilise un ou plusieurs dispositifs mécaniques selon l'une quelconque des revendications précédentes .

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 488406
FR 9307703

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| D,Y | FR-A-2 557 920 (J.C.DELPLANQUE) * revendications * | 1-21 |
| Y | GB-A-780 240 (F.EGGLETON) * revendications 1,2 * | 1-21 |
| A | EP-A-0 436 615 (Y.NAKANISHI) * page 11, ligne 23 - ligne 25; figures 21-22 * | 1 |
| D,A | WO-A-85 01546 (J.C.DELPLANQUE) | |
| D,A | FR-A-2 552 491 (J.C.DELPLANQUE) | |
| D,A | FR-A-2 538 447 (J.C. DELPLANQUE) | |
| A | US-A-4 390 316 (J.R.ALISON) | |
| A | FR-A-447 284 (C.F.HIGH & O.H. PFAHLER) | |
| A | US-A-2 841 362 (C. YEOMANS) | |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5) |
| | | F01D F04D |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examinateur |
| 15 Février 1994 | | Criado Jimenez, F |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p> | | |

1

EPO FORM 1503 03.82 (F/MC13)