

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Numéro de publication:

**0 395 110  
A1**

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **90108120.8**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F01D 25/16**

22 Date de dépôt: **27.04.90**

30 Priorité: **28.04.89 FR 8905701**

71 Demandeur: **GEC ALSTHOM SA**  
**38, avenue Kléber**  
**F-75116 Paris(FR)**

43 Date de publication de la demande:  
**31.10.90 Bulletin 90/44**

72 Inventeur: **Gros, Jean-Pierre**  
**93, Boulevard d'Aulnay**  
**F-93250 Villemomble(FR)**

64 Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9 Postfach 24**  
**D-8133 Feldafing(DE)**

54 **Système de supportage du rotor dans une turbine à échappement axial avec le palier côté échappement intégré à la fondation.**

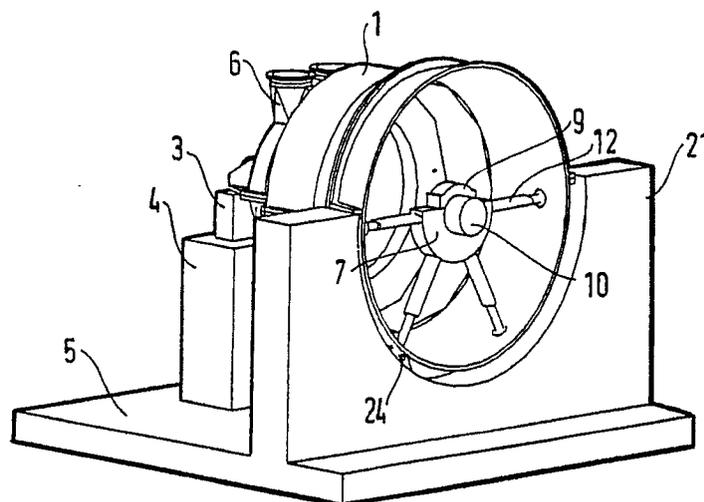
57 Le système comporte un mur (21) solidaire de la fondation comportant une ouverture demi-circulaire (22) dans laquelle vient se loger la partie inférieure de l'échappement (1). Des tirants passent à travers la paroi de l'échappement et sont ancrés à leurs extrémités dans le mur (21) au niveau de l'ouverture (22).

tant le rotor permettant d'assurer une meilleure tenue du palier vis-à-vis d'accidents majeurs (par exemple perte d'une dernière ailette (BP)).

De plus, grâce à la séparation de la fonction palier de la fonction fond d'échappement du stator, tout balourd du rotor ne peut exciter un mode propre de la structure du stator.

Augmentation de la raideur du palier (7) suppor-

**FIG.6**



**EP 0 395 110 A1**

## Système de supportage du rotor dans une turbine à échappement axial avec le palier côté échappement intégré à la fondation.

Dans une turbine, ou partie de turbine à échappement axial l'un des paliers qui supporte le rotor est intégré dans le fond d'échappement.

Ce palier est tenu par l'intermédiaire de tirants judicieusement placés dans le fond d'échappement qui reportent les efforts normaux et accidentels du rotor sur les pattes d'appui et sur le centrage transversal du stator, les pattes et le centrage transversal du stator étant en appui sur le radier.

Cette disposition constructive laisse apparaître une certaine faiblesse. En effet le bon comportement dynamique du rotor ainsi que sa sécurité vis-à-vis des grands balourds accidentels exigent du palier une grande raideur difficile à obtenir par le système à tirants.

En outre, à chaque azimuth correspond une raideur différente ce qui rend plus difficile la tenue de la ligne d'arbres lors de balourds dynamiques accidentels importants.

Tous les efforts transitent par le palier ou par l'étrier, les tirants, les pattes d'appui et le centrage transversal du stator et le radier.

De plus l'augmentation constante de sections échappements conduit à des sollicitations dynamiques de plus en plus importantes dans des stators de dimensions plus grandes encore.

On connaît également du document FR-A-7 510 810 une installation de turbine à gaz dans laquelle le palier est tenu par deux béquilles reliées au radier.

Une telle installation présentera un mauvais comportement dynamique étant donné que seuls les efforts dans le sens verticaux sont compensés.

Par contre les efforts importants dans le sens horizontal vont entraîner une forte déformation de la structure.

Enfin les béquilles sont longues et présentent une raideur insuffisante pour supporter les gros balourds.

Un des buts du système de support selon l'invention défini par les revendications est d'augmenter la raideur du palier supportant le rotor et d'assurer dans de meilleures conditions la tenue du palier vis-à-vis d'accidents majeurs (par exemple perte d'une dernière ailette BP). De plus grâce à la séparation de la fonction palier de la fonction stator, tout balourd du rotor ne peut exciter un mode propre de la structure du stator.

La présente invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui va suivre dans laquelle :

Les figures 1 et 2 représentent un système de supportage du rotor pour turbine à échappement axial selon les dispositions actuelles en vue

de côté et en vue de dos.

Les figures 3 et 4 représentent le système de supportage du rotor selon l'invention en vue de côté et en vue de dos.

Les figures 5 et 6 représentent le système de supportage du rotor des figures 3 et 4 en perspective vue du côté admission et vue du côté échappement.

Les figures 1 et 2 représentent une turbine connue ayant un échappement axial 1 faisant partie du stator 2. Cette turbine comporte un palier 3 supporté par un appui 4 en béton faisant partie d'un radier 5 en béton situé du côté de l'admission 6 et un autre palier 7 du côté de l'échappement 1.

Le palier 7 comporte un coussinet 8 et un étrier 9 qui supporte le rotor 10 ainsi qu'une garniture vapeur 11. Cette garniture 11 assure l'étanchéité entre la vapeur et la pression atmosphérique à laquelle elle est reliée par une canalisation 20.

Le palier 7 est supporté par des tirants 12 fixés à leurs extrémités sur la paroi d'échappement 1.

L'échappement 1 est muni de deux pattes latérales 13 qui reposent sur des appuis en béton 14 solidaires du radier 5.

Un dispositif de centrage transversal 15 est situé à la partie inférieure de l'échappement. Ce dispositif 15 comporte deux barres horizontales 16 boulonnées à une extrémité sur des attaches 17 solidaires du bas de l'échappement et à l'autre extrémité sur des attaches 18 fixées sur le radier en béton 5.

Pour faciliter l'accès au palier 7 sans avoir à démonter la partie supérieure du stator 2, l'échappement 1 comporte une demi-pièce intermédiaire 19 démontable par l'intermédiaire de deux demi-bridés verticales.

Les efforts normaux et accidentels du rotor 10 sont reportés par les tirants 12 sur la paroi de l'échappement qui les transmet aux pattes 13 et/ou au dispositif de centrage 15.

Dans le système de supportage connu en cas de balourds accidentels importants il y a des risques de détérioration du palier 7 et du système de support surtout lorsque les dimensions des pièces en jeu sont très importantes.

De plus, les tirants 12 répartis sur toute la circonférence à l'intérieur de l'échappement sont générateurs d'une perte de charge relativement importante.

Le système de supportage selon l'invention est représenté sur les figures 3 à 6. Les parties similaires à celles du système connu portent les mêmes références.

Le rotor 10 de la turbine est supporté par deux

paliers 3 et 7, l'un situé du côté de l'admission 6, l'autre dans l'échappement axial 1.

Le palier 3 est supporté par un appui en béton 4 solidaire du radier en béton 5.

Le palier 7 comporte un coussinet 8 sur lequel est fixé un étrier 9 et une garniture vapeur 11.

La garniture 11 est mise à la pression atmosphérique par une canalisation 20.

Selon l'invention, on a prévu un mur vertical en béton 21 solidaire du radier 5 comportant une ouverture demi-circulaire 22 dans lequel vient se loger la partie inférieure de l'échappement 1.

Le palier 7 est supporté par quatre tirants 12 rayonnants et situés dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe du rotor. Deux tirants sont horizontaux et les deux autres sont dirigés vers le bas et écartés d'un angle de 60° avec les tirants voisins.

Les tirants 12 sont ancrés à leurs extrémités dans l'épaisseur du mur 21 autour de l'ouverture demi-circulaire 22.

Les tirants 12 sont munis de soufflets d'étanchéité 24 au niveau de leur traversée de la paroi de l'échappement 1.

La partie inférieure de l'échappement 1 est solidaire du stator 12, elle est munie de deux pattes latérales 13 qui reposent sur le massif en béton 14 solidaires du radier 5.

Un dispositif de centrage 15 du stator est situé côté échappement 1. Il comporte une clavette 25 montée sur un appui en béton 26 solidaire du radier 5, ladite clavette 25 étant emprisonnée dans une glissière 27 parallèle à l'axe de la turbine et solidaire de l'échappement.

Les appuis 4, 14, 26 et le mur 21 sont de préférence en béton et sont directement intégrés au radier 5 et constituent avec celui-ci un massif. Il y a bien sûr toute possibilité de réaliser ces appuis dans une structure acier.

La transmission des efforts du palier ne passent plus par le stator 2 et l'échappement 1 puisque les tirants 12 sont scellés au mur en béton 21 ; le système selon l'invention est particulièrement simple et peut encaisser ainsi de très grands ballasts accidentels tout en conservant l'intégrité du supportage du rotor.

Les tirants 12 nécessaires à la transmission de ces efforts sont beaucoup moins nombreux que ceux qui devraient être utilisés dans le système connu. Les pertes de charge à l'échappement sont donc ainsi minimisées.

Enfin puisque le palier 7 ne transmet pas d'efforts à l'échappement 1 les appuis 14 supportant les pattes latérales 13 peuvent être de construction moins massive et le dispositif de centrage 15 peut être un simple dispositif à clavette.

L'accès au palier côté échappement est particulièrement aisé et se fait par démontage de la demi-partie supérieure 19 de l'échappement 1, le

palier 7 ancre directement sur le radier restant en place.

## 5 Revendications

1/ Système de support d'une turbine (2) à échappement axial sur un radier en béton (5) dans lequel l'échappement (1) est muni de pattes (13) posées sur des appuis (14) en béton solidaires du radier (5) et est centré transversalement par des moyens de centrage (15) s'appuyant sur le radier (5), ledit échappement (1) comporte à l'intérieur un palier (7) supportant le rotor (10) de la turbine, ledit palier (7) étant supporté par des tirants (12) rayonnant à partir du palier (7),

caractérisé en ce que ledit système comporte un mur (21) solidaire du radier (5) comportant une ouverture demi-circulaire (22) dans lequel vient se loger la partie inférieure de l'échappement (1) et en ce que les tirants (12) passent à travers la paroi de l'échappement (1) sont ancrés à leurs extrémités dans le mur (21) au niveau de l'ouverture 22.

2/ Système de support selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tirants (12) sont disposés régulièrement autour du palier (7).

3/ Système de support selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux tirants horizontaux (12) et deux tirants inclinés vers le bas et écartés de 60° par rapport aux tirants (12) voisins. (Il peut y avoir éventuellement plus de tirants pour supporter le palier 7).

4/ Système de support selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les points de passage des tirants (12) à travers la paroi de l'échappement (1) sont munis de soufflets de dilatation (24) assurant l'étanchéité.

5/ Système de support selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'échappement (1) est centré transversalement par un dispositif à clavette (15).

6/ Système de support selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le mur (21) est en béton.

7/ Système de support selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte une garniture vapeur (11) flasquée sur le palier (7) pour assurer l'étanchéité entre la vapeur d'échappement et la pression atmosphérique.

FIG.1

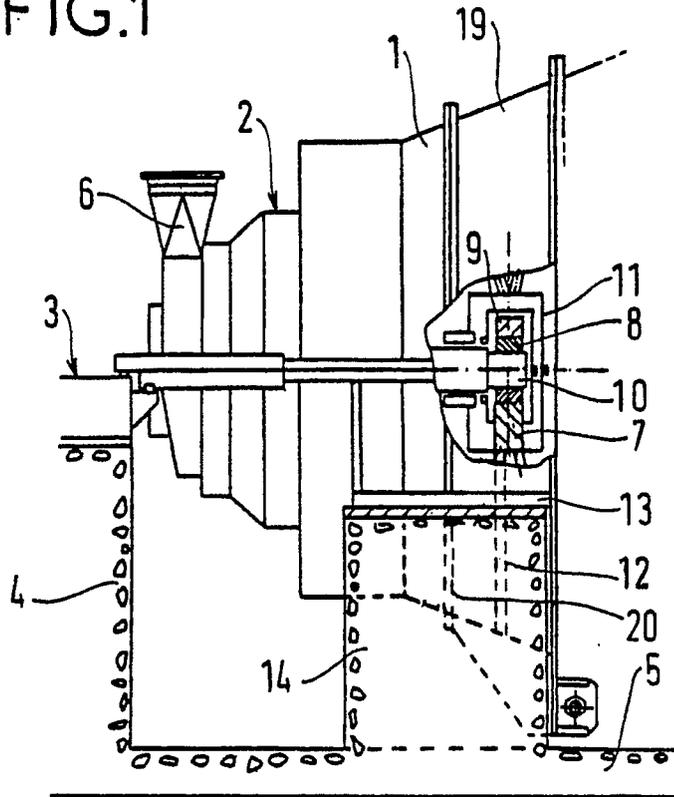


FIG.2

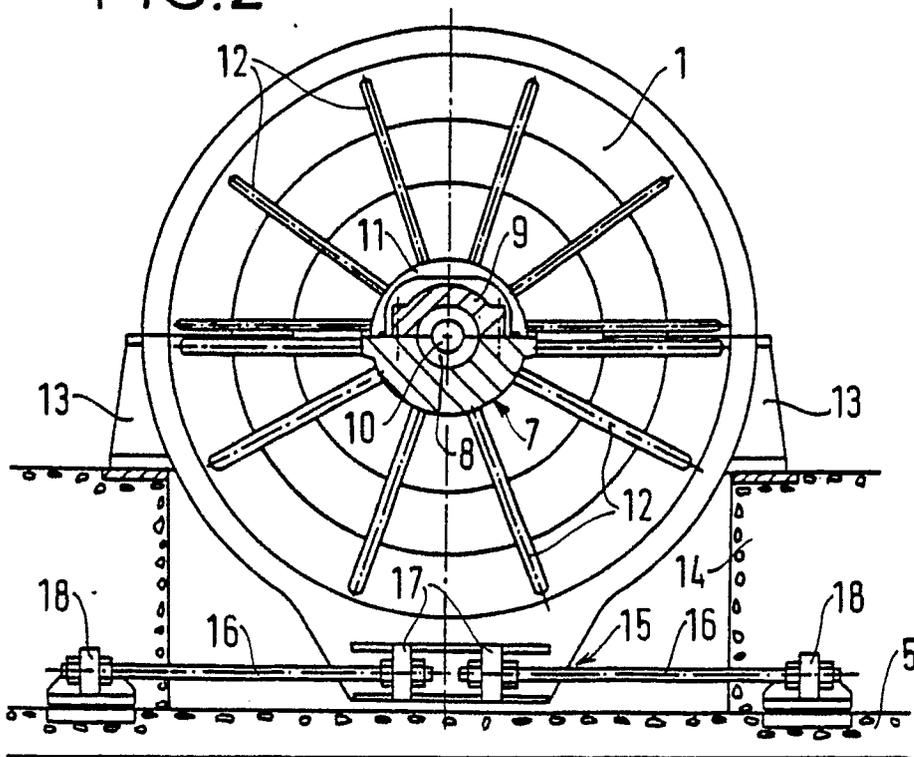




FIG.5

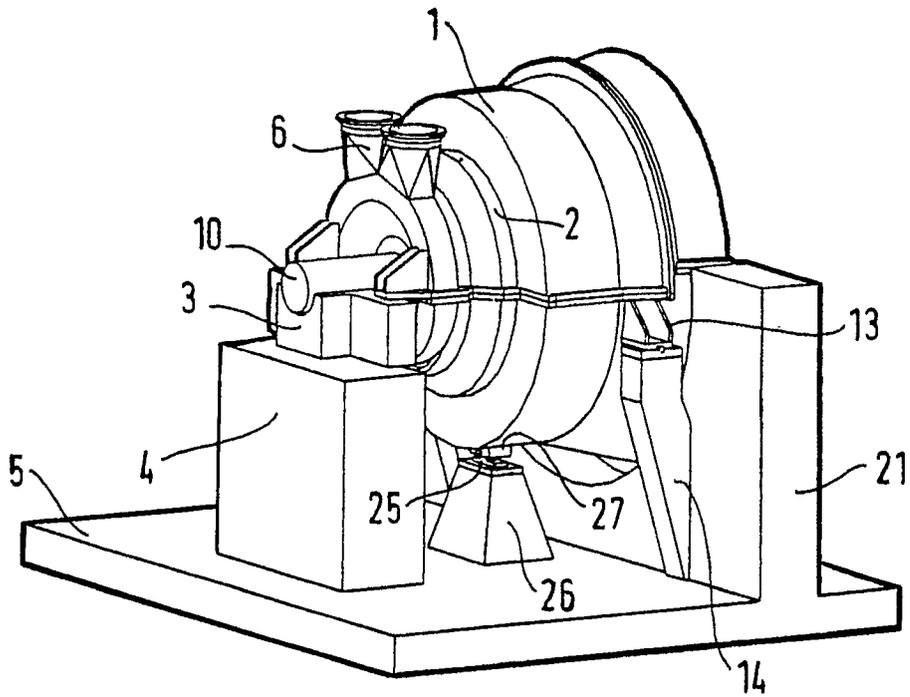
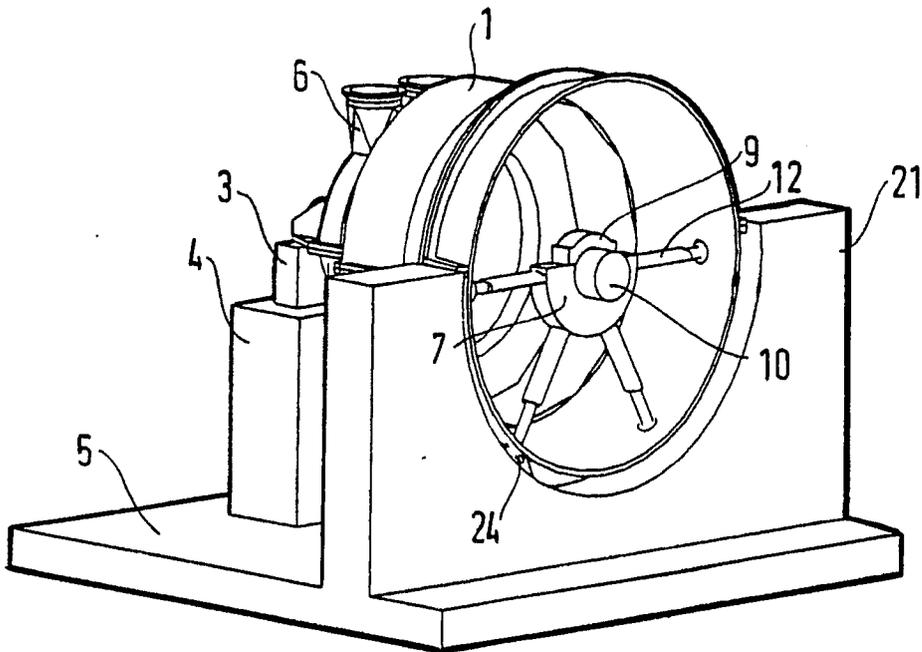


FIG.6





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 10 8120

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée
A, D	FR-A-2267455 (BROWN BOVERI-SULZER) * page 4, ligne 12 - page 5, ligne 33; figures * ---	1
A	DE-A-3243659 (UNITED TECHNOLOGIES) * page 9, ligne 25 - page 10, ligne 2; figures * ---	1
A	FR-A-1130410 (NAPIER) * le document en entier * ---	1
A	DE-B-1093144 (NAPIER) * colonne 4, lignes 1 - 33; figures * -----	1
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 JUILLET 1990
		Examineur VAN GHEEL J. U. M.
<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 : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 (12.82) (P0402)

DOMAINES TECHNIQUES  
RECHERCHES (Int. Cl.5)

F01D  
F04D