



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.11.2004 Bulletin 2004/45

(51) Int Cl.7: **F01D 1/04, F01D 15/10**

(21) Numéro de dépôt: **04290986.1**

(22) Date de dépôt: **13.04.2004**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeur: **Hassan, Alain**
75010 Paris (FR)

(74) Mandataire:
de Lambilly Delorme, Marie Pierre et al
ALSTOM
Legal Intellectual Property
3 avenue André Malraux
92309 Levallois Perret (FR)

(30) Priorité: **17.04.2003 FR 0304815**

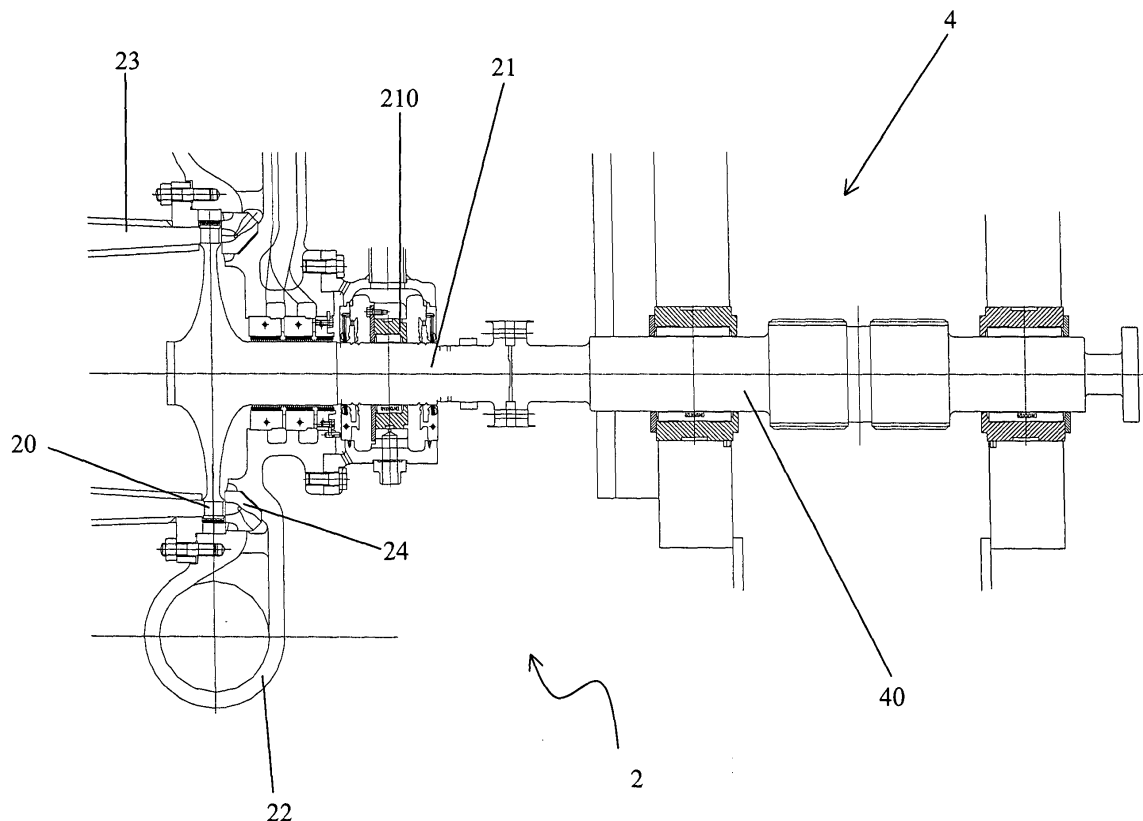
(71) Demandeur: **ALSTOM Technology Ltd**
5401 Baden (CH)

(54) **Turbine à vapeur comportant un module haute pression à un seul étage d'ailettes**

(57) La turbine à vapeur (1), comporte un corps haute pression (2) et un corps basse pression (3), un réducteur de vitesses (4) et un alternateur (5). La turbine est caractérisée en ce que le corps haute pression (2) com-

porte un seul étage d'ailettes (20). Cet étage assure la même fonction que le corps haute pression multi-étages avec une conception d'ailettes différente de celle des turbines multi-étagées. De plus, le corps haute pression (2) comporte aussi une tuyère monobloc.

FIGURE 3



Description

[0001] La présente invention concerne les turbines à vapeur et plus particulièrement les turbines comprenant un corps ou module haute pression et un corps ou module basse pression.

[0002] Le module haute pression comporte un rotor de cinq à dix étages environ avec autant de rangées d'ailettes fixes et d'ailettes mobiles.

[0003] Ce type de module haute pression est complexe à réaliser et à monter, donc son prix est important.

[0004] L'objet de l'invention est de proposer un module haute pression à la fois simple à réaliser et à monter tout en ayant un coût faible.

[0005] La turbine à vapeur selon l'invention, comporte un module haute pression comportant un seul étage d'ailettes, un module basse pression, un réducteur de vitesses et un alternateur, elle est caractérisée en ce que le module haute pression comporte une tuyère monobloc. Ce module haute pression à un seul étage assure la même fonction que le module haute pression multi étages avec une conception d'ailettes différente de celle des turbines multi étagées et sa réalisation est plus aisée et moins coûteuse. Le rapport de pression entre l'entrée et la sortie peut être par exemple de 3 à 20.

[0006] Selon une autre caractéristique, chaque module comprend un rotor et que le rotor du module haute pression et celui du module basse pression sont entraînés par le réducteur de vitesses.

[0007] Selon une caractéristique particulière, les ailettes fixes ou les tuyères du module haute pression ont un profil comportant des canaux à forme convergente puis divergente de l'entrée vers la sortie. Ce profil des ailettes fixes, aussi appelées distributeurs, est calculé de façon connue à partir de la théorie sur les écoulements supersoniques. Les ailettes mobiles ont un profil tel qu'il limite les décollements et les pertes le long des canaux, ce profil est déterminé par des calculs complexes en trois dimensions et utilisant les équations de l'aérodynamique.

[0008] Selon une caractéristique particulière, le module haute pression comporte une tuyère de forme convergent divergent. Cette forme est caractéristique des écoulements super soniques puisque les équations de l'aérodynamique appliquées aux écoulements supersoniques montrent la nécessité d'avoir des canaux dont la section évolue en convergeant puis en divergeant.

[0009] Selon une autre caractéristique, le module haute pression comporte une roue mobile solidaire d'un arbre et supportant les aubes, l'ensemble étant monobloc. C'est à dire que les ailettes sont usinées dans la même pièce que l'arbre. La réalisation d'une seule pièce de cet ensemble simplifie à la fois sa réalisation et son montage.

[0010] Selon une caractéristique complémentaire, l'arbre est couplé avec un réducteur de vitesse. Le réducteur de vitesse a trois axes, deux axes grande vitesse pour chacun des module haute et basse pression et

un axe basse vitesse pour l'alternateur. L'arbre du module haute pression est relié à un des axes du réducteur.

[0011] Selon une caractéristique particulière, l'arbre est directement relié au réducteur. Habituellement l'accouplement entre l'arbre et le réducteur est assuré par un composant intermédiaire, ici l'arbre est directement couplé au réducteur. On gagne ainsi une pièce, ce qui permet une simplification et une diminution du coût de l'ensemble.

[0012] Selon une autre caractéristique, le module haute pression comporte une seule soupape de réglage de vapeur, d'où une simplification du dispositif.

[0013] Selon une autre caractéristique, le module haute pression comporte un palier indépendant. Ce palier indépendant placé dans le module de la turbine à proximité du réducteur.

[0014] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale d'une turbine de l'état de la technique,
- la figure 2 est une vue générale d'une turbine selon l'invention,
- la figure 3 est une vue partielle en coupe du module haute pression selon l'invention.

[0015] La turbine 1 de l'état de la technique comme on le voit à la figure 1 comprend deux module, un module haute pression 2, un module basse pression 3, un réducteur 4 et un alternateur 5. La vapeur entre par un bloc d'admission comprenant une vanne d'arrêt 6 et quatre soupapes de réglage 7. Dans ce cas, le module 2 est relié au réducteur 4 par un accouplement flexible.

[0016] La turbine 1 selon l'invention comporte les mêmes éléments que l'état de la technique à l'exception du module haute pression 2 dont la taille est fortement réduite (cf. figure 2).

[0017] Quand on regarde en détail le module haute pression 2 sur la figure 3, on voit l'étage d'ailettes 20 unique sur l'arbre 21. Cet arbre 21 est maintenu par un palier 210 disposé du côté du réducteur 4 et relié directement à l'arbre 40 du réducteur 4 et en assure l'entraînement par un rotor (non représenté). Le réducteur 4 entraîne également le rotor (non représenté) du module basse pression 3.

[0018] La vapeur entre dans le module haute pression 2 par une volute d'admission 22 qui dirige la vapeur sur l'ailette 20 et ressort par un diffuseur 23 qui diverge de l'entrée vers la sortie et permet de diminuer la vitesse de sortie de la vapeur.

[0019] La forme en spirale de la volute d'admission 22 permet de générer à l'entrée du distributeur supersonique un écoulement homogène quelque soit l'azimut.

[0020] La tuyère supersonique peut être multi-canaux. La vapeur peut alors entrer dans le module par une multitude d'ouvertures.

[0021] Le réglage du débit de vapeur est effectué par une soupape de réglage 8.

5

[0022] Le débit de vapeur peut être arrêté par une vanne d'arrêt 9.

risée en ce que le module haute pression comporte un palier indépendant (210).

Revendications

10

1. Turbine à vapeur (1) comportant un module haute pression (2) comportant un seul étage d'ailettes (20), un module basse pression (3), un réducteur de vitesses (4) et un alternateur (5), **caractérisée en ce que** le module haute pression (2) comporte une tuyère monobloc.

15

2. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque module comprend un rotor et que le rotor du module haute pression (2) et celui du module basse pression (3) sont entraînés par le réducteur de vitesses (4).

20

3. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les ailettes fixes ou les tuyères du module haute pression ont un profil comportant des canaux à forme convergente puis divergente de l'entrée vers la sortie.

25

30

4. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le module haute pression (2) comporte une tuyère de forme convergent divergent.

35

5. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la tuyère est mufti-canaux.

6. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le module haute pression (2) comporte une roue mobile solidaire d'un arbre (21) et supportant les ailettes (20), l'ensemble étant monobloc.

40

7. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'arbre (21) est couplé avec un réducteur de vitesse (4).

45

8. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'arbre (21) est directement relié au réducteur (4).

50

9. Turbine à vapeur (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le module haute pression (2) comporte une seule soupape de réglage de vapeur (8).

55

10. Turbine à vapeur selon la revendication 1, **caracté-**

FIGURE 1

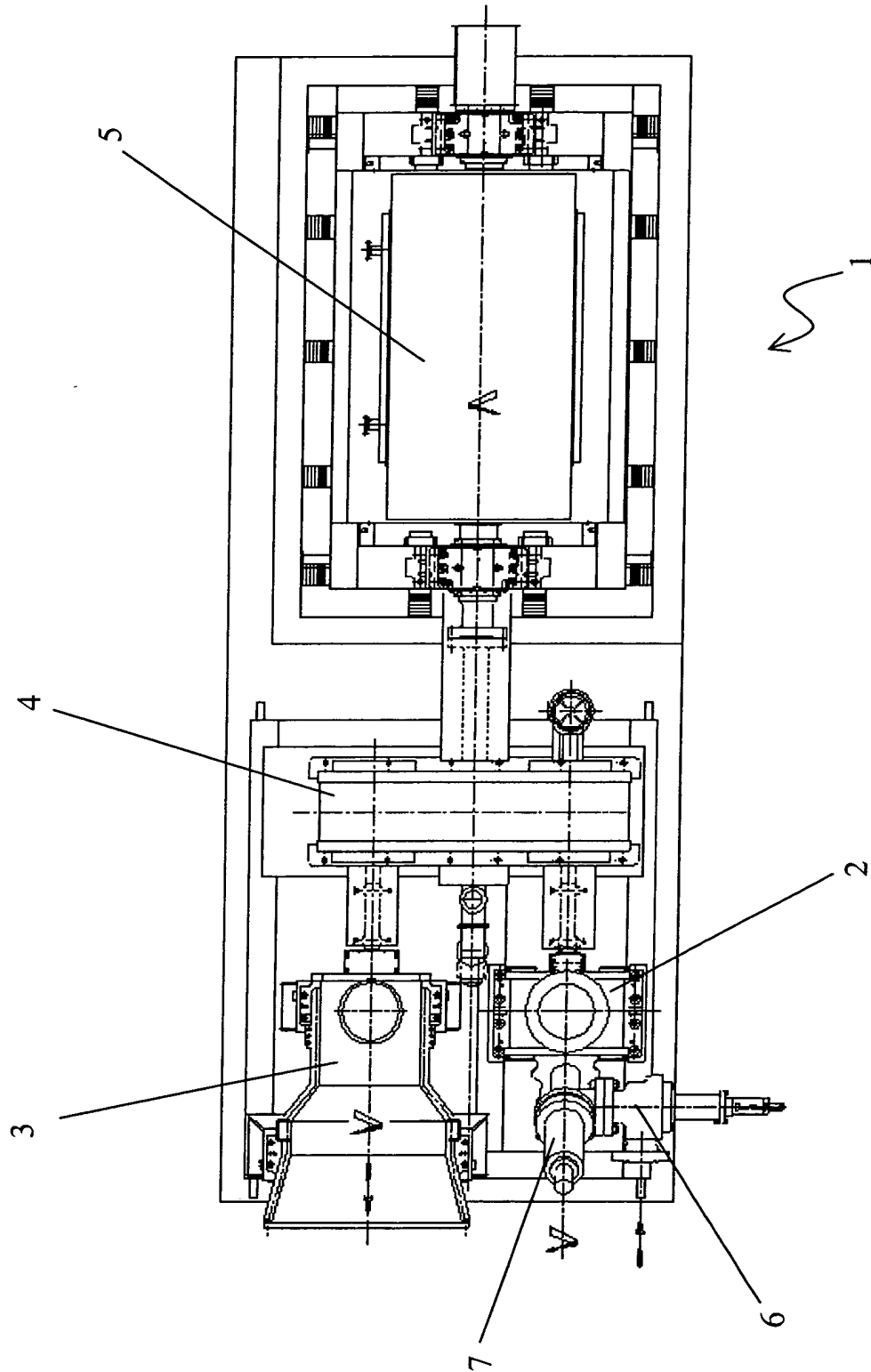


FIGURE 2

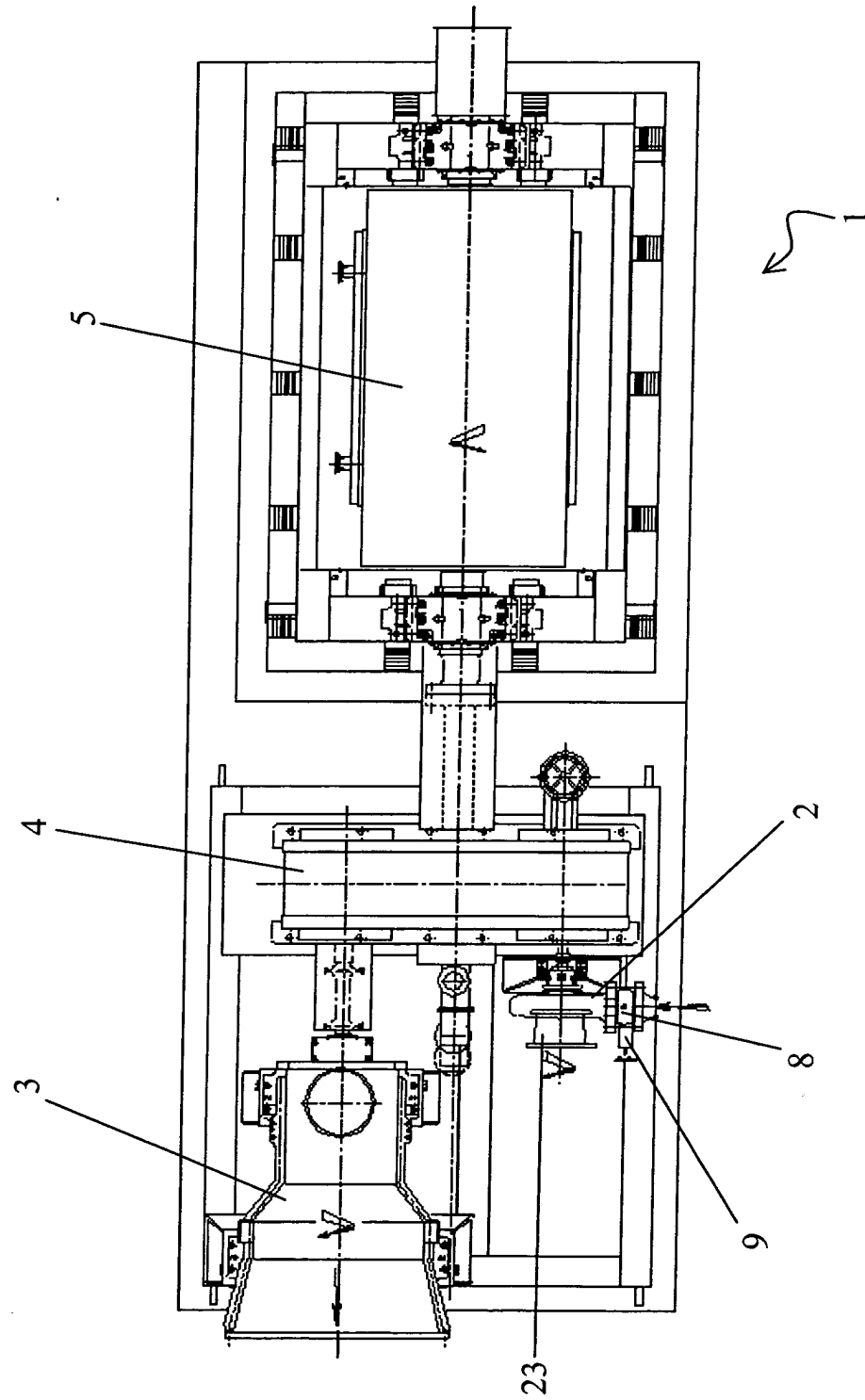


FIGURE 3

