

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 26081

⑤4 Procédé pour faire fonctionner une turbine à gaz et installation pour la mise en œuvre du procédé.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 C 3/26, 7/08.

⑫ Date de dépôt..... 9 décembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 11 décembre 1979, n° P 29 49 700.5.

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 19-6-1981.

⑦1 Déposant : DAIMLER-BENZ AG, résidant en RFA.

⑦2 Invention de : Josef Meyer.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne un procédé pour faire fonctionner une turbine à gaz, à la chambre de combustion de laquelle est amené de l'air comprimé et chauffé dans un échangeur de chaleur, ainsi que le combustible.

- 5 Les procédés de ce genre concernaient jusqu'à présent le fonctionnement de turbines à gaz à combustibles liquides. Le problème à la base de l'invention est de fournir un procédé qui permette un fonctionnement sûr et économique même avec des combustibles à grains fins ou
- 10 pulvérulents. Ce problème est résolu conformément à l'invention en ce que sur un courant principal de l'air conduisant à l'échangeur de chaleur est branché en dérivation un courant dérivé qui est comprimé davantage et se partage en fonction du débit en air de transport
- 15 d'un combustible pulvérulent et en air restant, cependant que le combustible est ajouté en fonction de son débit à l'air de transport et le mélange en résultant amené à la chambre de combustion. Ce système de branchement de l'air permet un fonctionnement sûr de la turbi-
- 20 ne à gaz, car le combustible solide est amené à la chambre de combustion en fonction du débit nécessaire par l'air de transport relativement frais et se trouvant sous une pression très élevée sans le danger d'une inflammation spontanée, tandis que par le chauffage dans
- 25 l'échangeur de chaleur de la plus grande partie de l'air amené à la chambre de combustion on obtient un haut degré d'effet utile de la combustion.

D'après une forme de réalisation avantageuse de l'invention, l'air restant est ajouté au mélange d'air de transport et de combustible avant son

30 entrée dans la chambre de combustion. La pression très élevée de l'air restant est ainsi utilisée au maximum pour l'amenée du mélange à la chambre de combustion.

D'après une autre forme de réalisation de

35 l'invention, l'air restant est ajouté au courant prin-

cipal de l'air avant son entrée dans l'échangeur de chaleur. La température de l'air restant est, de ce fait, augmentée dans l'échangeur de chaleur et le rendement du procédé est ainsi accru.

5 Dans une installation conforme à l'invention pour la mise en oeuvre du procédé, sur une conduite, qui conduit d'un compresseur à l'échangeur de chaleur, est branchée en dérivation une conduite, sur laquelle est intercalée une pompe à air et qui conduit
10 à une soupape de réglage, sur laquelle est branchée en dérivation une première conduite, qui conduit à un lit fluidisé et se continue par une conduite jusqu'à la chambre de combustion, et sur laquelle est aussi branchée en dérivation une seconde conduite, qui débouche
15 en contournant le lit fluidisé dans une conduite conduisant à la chambre de combustion. Une installation de ce genre permet, en particulier, par la disposition d'un lit fluidisé influencé par une soupape de réglage, une adaptation rapide du procédé à une variation de charge
20 intervenant brusquement, comme il s'en produit fréquemment dans les petites turbines à gaz et, plus particulièrement, dans les turbines à gaz des véhicules automobiles.

D'autres formes de réalisation avantageuses de l'invention apparaîtront dans la description.

L'invention sera mieux comprise en regard de la description qui va suivre et des dessins annexés représentant des exemples de réalisation, dessins dans lesquels :

30 - la figure 1 montre un schéma de l'installation de combustible d'une turbine à gaz fonctionnant à la poussière de charbon et
- la figure 2 le schéma d'une partie d'une installation de combustible semblable.

35 L'installation de combustible représentée

sur la figure 1 sert à faire fonctionner la turbine à gaz à poussière de charbon d'un véhicule automobile. La turbine est composée de groupes de construction classiques, dont le compresseur 11, la chambre de combustion 12 et un échangeur de chaleur 13 sont montrés sur la figure.

Une conduite 14 conduit de la sortie du compresseur 11 à l'échangeur de chaleur 13 et de là une conduite 15 à la chambre de combustion 12, dans la chambre annulaire 16 de laquelle elle débouche entre un tube-foyer 17 et un manchon 18. Les gaz résiduels chauds de la turbine à gaz sont amenés par une conduite 19 à l'échangeur de chaleur 13 et ensuite par une conduite 20 à un échappement non représenté.

Sur la conduite 14 est branchée en dérivation une conduite 21, sur laquelle est intercalée une pompe à air 22 et qui conduit à une soupape de réglage 23, sur laquelle sont branchées en dérivation une conduite 24 pour l'air de transport et une conduite 25 pour l'air restant. La conduite 24 conduit à un lit fluidisé 26 et se continue par une conduite 27 jusqu'au côté frontal 28 de la chambre de combustion 12. La conduite 25 contourne le lit fluidisé 26 et débouche dans la conduite 27.

Le lit fluidisé 26, qui sert à ajouter la poussière de charbon à l'air de transport, est un récipient cylindrique, dans lequel est disposée à distance de son fond 29 une grille à mailles fines 30. La conduite 24 est raccordée au fond 29 et la conduite 27 au couvercle 31 du lit fluidisé 26. De plus, une conduite 32 est raccordée au couvercle 31 et relie le lit fluidisé 26 à un réservoir de stockage 33 contenant la poussière de charbon. Une vis transporteuse 34 disposée sur la conduite 32 sert à amener la poussière de charbon au lit fluidisé 26.

Un détecteur inférieur 35 est disposé dans la région du niveau de remplissage minimum et un détecteur supérieur 36 dans la région du niveau de remplissage maximum. Ces détecteurs 35 et 36 sont raccordés par des lignes électriques 37 ou 38 au commutateur 39 de la vis transporteuse 34. En cas de dépassement vers le haut ou vers le bas du niveau de remplissage minimum ou maximum, le commutateur 39 met en circuit ou hors circuit la vis transporteuse 34, de sorte qu'il se trouve toujours une provision de poussière de charbon suffisante dans le lit fluidisé 26. Il existe aussi une possibilité de montage qui ajuste le débit de la vis transporteuse 34, par modification du nombre de tours de la vis, à la consommation de poussière de charbon instantanée de la turbine à gaz.

Dans le fonctionnement de la turbine à gaz, le compresseur 11 fournit l'air comprimé, qui s'écoule dans la conduite 14 jusqu'à l'échangeur de chaleur 13, dans lequel il est chauffé directement par les gaz résiduels chauds de la turbine à gaz amenée par la conduite 19. L'air chauffé est amené par la conduite 15 à la chambre annulaire 16 de la chambre de combustion 12.

Une petite partie de l'air comprimé, cinq pour cent par exemple, est amenée par la conduite de dérivation 21 à la pompe à air 22, qui le comprime davantage. De la pompe à air 22, l'air est amené par la même conduite 21 plus loin jusqu'à la soupape de réglage 23, dans laquelle il se partage en air de transport de la poussière de charbon et en air restant. Suivant le débit exigé par la turbine à gaz, le rapport volumétrique des deux courants partiels est modifié. C'est ainsi que la fraction d'air de transport augmente constamment de la marche à vide de la turbine à gaz à la pleine charge, tandis que le volume d'air restant diminue dans la même proportion. En pleine charge, la tota-

lité pratiquement de l'air refoulé par la pompe 22 est amené par la conduite 24 au lit fluidisé 26, tandis qu'il ne s'écoule plus ou presque plus d'air comprimé dans la conduite 25. La soupape de réglage 23 peut, par exemple, être réglée, dans le cas d'une turbine à gaz de véhicule automobile, directement ou indirectement, par la pédale de l'accélérateur.

L'air de transport traversant le lit fluidisé 26 entraîne avec soi, suivant la quantité d'air amenée, plus ou moins de poussière de charbon de la provision maintenue constamment en suspension au-dessus de la grille 30. Le mélange d'air de transport et de poussière de charbon qui se forme est amené par la conduite 27 à la chambre de combustion 12. L'air restant dérivé par la soupape de réglage 23 dans la conduite 25 et qui n'entraîne pas de poussière de charbon avec soi est ajouté au mélange qui s'écoule par la conduite 27 jusqu'à la chambre de combustion 12.

La compression de l'air accrue par la pompe à air 22 compense les pertes de courant qui se produisent, en particulier, dans la soupape de réglage 23 et le lit fluidisé 26, et fait en sorte que l'air de transport s'écoulant par la conduite 27 jusqu'à la chambre de combustion 12 et agissant comme air primaire et l'air restant présentent par rapport à l'air venant de l'échangeur de chaleur 13 et introduit comme air secondaire dans la chambre de combustion 12 une surpression qui facilite l'introduction du mélange de son côté frontal dans la chambre de combustion 12. Le mélange s'enflamme dans la chambre de combustion 12 et la poussière de charbon est brûlée.

L'installation de combustible représentée sur la figure 2 montre une partie qui coïncide dans les grandes lignes avec l'installation de combustible d'après la figure 1. Elle s'en différencie simplement en ce qu'une conduite 40 pour l'air restant est branchée en dérivation sur la soupape de réglage 23 et est rac-

cordée à la conduite 14 entre le compresseur 11 et l'échangeur de chaleur 13. L'air restant retourne ainsi, à la différence de la forme de réalisation d'après la figure 1, au courant principal de l'air et 5 est chauffé avec celui-ci, puis est amené par la conduite 15 à la chambre de combustion non représentée.

REVENDICATIONS

1) Procédé pour faire fonctionner une turbine à gaz, à la chambre de combustion de laquelle est amené de l'air comprimé et chauffé dans un échangeur de chaleur, ainsi que le combustible, caractérisé en ce que sur un courant principal de l'air conduisant à l'échangeur de chaleur est branché en dérivation un courant dérivé qui est comprimé davantage et se partage en fonction du débit en air de transport d'un combustible pulvérulent et en air restant, cependant que le combustible est ajouté en fonction de son débit à l'air de transport et le mélange en résultant amené à la chambre de combustion.

2) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'air restant est ajouté au mélange d'air de transport et de combustible avant son entrée dans la chambre de combustion.

3) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'air restant est ajouté au courant principal de l'air avant son entrée dans l'échangeur de chaleur.

4) Installation pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une ou plusieurs des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que sur une conduite (14), qui conduit d'un compresseur (11) à l'échangeur de chaleur (13) est branchée en dérivation une conduite (21), sur laquelle est intercalée une pompe à air (22) et qui conduit à une soupape de réglage (23), sur laquelle est branchée en dérivation une première conduite (24), qui conduit à un lit fluidisé (26) et se continue par une conduite (27) jusqu'à la chambre de combustion (12), et sur laquelle est aussi branchée en dérivation une seconde conduite (25), qui débouche en

contournant le lit fluidisé (26) dans une conduite (27) conduisant à la chambre de combustion (12).

5) Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'un transporteur mécanique (34) est prévu pour le combustible, dont le débit est réglé en fonction du niveau de remplissage du lit fluidisé (26).

