

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 06658

(54) Ensemble intégré comprenant un groupe moteur auxiliaire et un appareil de conditionnement pour aéronef.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 64 D 41/00, 13/00; F 24 F 11/00.

(22) Date de dépôt..... 2 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 2 juin 1980, n° 155.369.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 4-12-1981.

(71) Déposant : Société dite : ROCKWELL INTERNATIONAL CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : William John Christoff.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Frovence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne les turbomachines et plus précisément un ensemble intégré comprenant un groupe moteur auxiliaire et un appareil de conditionnement pour aéronef et analogue.

5 Dans les aéronefs importants, on utilise habituellement un groupe moteur auxiliaire comprenant un moteur entraînant un compresseur destiné à fournir l'air comprimé nécessaire à un appareil de conditionnement d'air de l'aéronef, ou à l'entraînement des démarreurs à air des moteurs de
10 l'aéronef. Dans les aéronefs pour passagers, on utilise aussi habituellement un appareil de conditionnement destiné au refroidissement, au chauffage et à la pressurisation du compartiment des passagers. Cet ensemble comporte une turbine qui peut être entraînée soit par l'air prélevé sur les moteurs
15 de propulsion de l'aéronef, soit par l'air comprimé transmis par un moteur séparé (groupe moteur auxiliaire). Le moteur entraîne mécaniquement un compresseur destiné à transmettre un courant supplémentaire d'air à la turbine de l'appareil de conditionnement afin que le débit de ventilation de l'aéronef
20 soit convenable et que le cycle de conditionnement ne consomme qu'une faible quantité d'énergie. Le courant d'air prélevé dans la turbine de l'appareil de conditionnement est aussi transmis à la cabine de l'aéronef, avec la température et la pression voulues. Jusqu'à présent, on a habituellement
25 entraîné le compresseur de l'appareil de conditionnement à son débit maximal afin que le chauffage ou le refroidissement soit limité, la température du courant fourni étant réglée par mélange réalisé dans une soupape de réglage de température. Dans les aéronefs importants de transport de
30 passagers, on utilise couramment plusieurs appareils indépendants de conditionnement.

Il apparaît que, lorsque plusieurs ensembles indépendants de conditionnement sont utilisés, un nombre correspondant de capteurs et de circuits de commande est nécessaire.
35 Il faut aussi noter que, dans les systèmes connus, chaque compresseur d'un appareil de conditionnement doit toujours fonctionner à son débit maximal, quelle que soit la demande

réelle, afin que toute une plage de demandes potentielles puisse être satisfaite. Il ne s'agit évidemment pas d'une caractéristique permettant une utilisation efficace de l'énergie.

5 L'invention remédie aux inconvénients de la technique actuelle et concerne un ensemble remplissant les fonctions d'un groupe moteur auxiliaire et de plusieurs appareils de conditionnement de type connu, avec un rendement en énergie nettement accru, une complexité réduite, des coûts réduits
10 de fonctionnement et d'entretien et un appareillage plus léger et moins coûteux.

L'invention met en oeuvre un groupe moteur auxiliaire ayant un moteur et un compresseur à géométrie variable qui peut être entraîné par l'air prélevé dans les moteurs de
15 propulsion de l'aéronef ou qui peut être relié par un embrayage à roue libre afin qu'il soit entraîné par le moteur principal, ce compresseur étant couplé à l'arbre d'une turbine à émission contrôlée et coopérant avec le compresseur à la formation d'un appareil de conditionnement. Lorsque le
20 compresseur est entraîné directement par le moteur principal, il peut être utilisé à la fois par le groupe moteur auxiliaire et l'appareil de conditionnement. Dans une variante, lorsque l'aéronef est en vol, le compresseur peut être désaccouplé du groupe moteur par un embrayage à roue
25 libre et il peut être entraîné par l'air prélevé sur les moteurs de propulsion de l'aéronef afin qu'il alimente l'appareil de conditionnement.

On note ainsi que le compresseur unique mis en oeuvre selon l'invention remplace deux compresseurs de
30 l'appareillage connu. Cette disposition permet une réduction importante du poids et de la dimension qui accroît la charge payante ou réduit le matériel nécessaire pour une charge payante donnée. En outre, le compresseur à géométrie variable a des ailettes de sortie qui peuvent être réglées afin
35 qu'elles assurent le maintien à une pression pratiquement constante du courant transmis par la turbine si bien que le rendement peut être maintenu pratiquement à sa valeur maxi-

male. L'émission de la turbine peut être contrôlée par séparation du courant transmis, avec adaptation du courant au compresseur, afin que l'étranglement de pression soit réduit au minimum lors de la transmission de la turbine, si bien
5 que la pression est presque constante sur une large plage de débits de fonctionnement. Une partie de l'air transmis par le compresseur peut aussi être utilisée par d'autres appareils que la turbine, par exemple pour l'entraînement d'un moteur de démarreur des moteurs de l'aéronef. En outre,
10 cette disposition permet à l'appareil de conditionnement de fonctionner à vitesse constante, avec un rendement nominal proche de la valeur maximale, dans la plus grande partie de sa plage de fonctionnement. En conséquence, l'ensemble selon l'invention a un très bon rendement énergétique.

15 L'invention concerne donc un procédé et un appareil remplissant les fonctions d'un groupe moteur auxiliaire et d'un appareil de conditionnement, l'ensemble étant peu encombrant, léger et d'installation et d'entretien peu coûteux, tout en ayant un rendement énergétique élevé.

20 L'invention concerne aussi la combinaison d'un groupe moteur auxiliaire et d'un appareil de conditionnement, fonctionnant à vitesse constante, avec un rendement nominal proche de la valeur maximale, dans une large plage de conditions de fonctionnement.

25 L'invention concerne aussi un ensemble intégré formant groupe moteur auxiliaire et appareil de conditionnement pour aéronef, cet ensemble intégré comprenant un moteur principal, un compresseur à géométrie variable qui peut être commandé sélectivement par l'air prélevé sur le moteur
30 de propulsion de l'aéronef ou qui peut être connecté par un embrayage à roue libre au moteur principal, une turbine à émission contrôlée dont l'arbre est couplé au compresseur et qui coopère avec celui-ci à la formation d'un appareil de conditionnement, et un dispositif destiné à dévier une
35 partie du courant fourni par le compresseur afin qu'il permette l'utilisation sous forme d'un groupe moteur auxiliaire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'inven-

tion ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé sur lequel la figure unique est un schéma d'un ensemble intégré formant groupe moteur auxiliaire et appareil de conditionnement selon l'invention.

- 5 Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure, l'ensemble intégré formant groupe moteur auxiliaire et appareil de conditionnement, portant la référence générale 2, a un moteur principal 4 qui entraîne une transmission 6 et, par l'intermédiaire de celle-ci, divers
10 appareils tels qu'une génératrice 8, un ventilateur 10 de refroidissement, une pompe 12 de carburant, une pompe 14 de lubrification et des embrayages 16 et 18 à roue libre. L'embrayage 16 est destiné à coopérer avec un démarreur 20
15 destiné à faire tourner le moteur principal 4, par l'intermédiaire de la transmission 6, lors de la mise en route du moteur principal. L'embrayage 18 peut entraîner un compresseur 22 à géométrie variable et une turbine 24 à émission contrôlée qui sont montés sur un arbre commun 27 d'entraînement.
- 20 Le compresseur 22 à géométrie variable a des ailettes de sortie de diffuseur qui sont réglables afin qu'elles modifient la section de passage du courant et la pression de l'air pénétrant dans le compresseur 22 ou en sortant. De cette manière, le compresseur 22 peut fonctionner à pres-
25 sion presque constante et au voisinage de son rendement maximal, avec une plus faible consommation d'énergie, le moteur principal 4 assurant l'entraînement minimal nécessaire ou, lorsque ce moteur 4 ne fonctionne pas, le compresseur 22 étant entraîné par une quantité minimale d'air prélevé
30 sur les moteurs de l'aéronef (perte d'énergie du moteur) comme indiqué par la référence 28 sur la figure. Le cas échéant, un jeu d'ailettes de guidage d'entrée du compresseur qui sont variables peut aussi être ajouté afin que la consommation d'énergie par l'appareil de conditionnement puisse
35 encore être réduite. De tels compresseurs font partie du moteur d'aéronef "Lycoming" T55-L11, fabriqué par AVCO Lycoming Corporation, Stratford, Connecticut, Etats-Unis

d'Amérique et constituent des éléments de moteur mis au point par the National Aeronautics and Space Administration, Etats-Unis d'Amérique. La turbine 24 met en oeuvre des conduits réglables d'entrée pour cloisonner le courant d'air d'entrée
5 dans la turbine, tout en maintenant une pression sensiblement constante afin que la turbine 24 fonctionne à son rendement maximal. De cette manière, l'émission de la turbine 24 peut être réglée afin qu'elle corresponde au débit du compresseur 22, avec réduction au minimum de la chute de pression
10 lors de la transmission à la turbine, la pression pouvant être maintenue presque constante sur une large plage de débits de fonctionnement. L'ensemble intégré selon l'invention combine les caractéristiques d'économie d'énergie d'un appareil de conditionnement à recyclage qui a un rendement
15 énergétique élevé, et un groupe auxiliaire à compresseur de charge sous forme d'un seul ensemble intégré qui peut être réglé afin qu'il consomme moins d'énergie qu'un appareil séparé de conditionnement et un groupe moteur auxiliaire séparé, pendant la mission de l'aéronef. Evidemment, la
20 combinaison de l'appareil de conditionnement et du groupe auxiliaire permet la suppression d'un compresseur, avec des économies correspondantes de poids, d'encombrement, et de coût de montage et de fonctionnement. De plus, le couplage des arbres du compresseur et de la turbine donne un rendement de 98 % environ, alors que le couplage aérodynamique
25 classique ne donne habituellement qu'un rendement de 80 %.

Il est bien entendu que l'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et qu'on pourra apporter toute équivalence technique dans ses
30 éléments constitutifs sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDICATION

Ensemble intégré formant groupe moteur auxiliaire et appareil de conditionnement, destiné à un véhicule ayant un moteur de propulsion, ledit ensemble étant caractérisé en 5 ce qu'il comprend

un moteur principal (4),
un compresseur à géométrie variable (22),
un embrayage à roue libre (18) destiné à coupler le moteur principal (4) au compresseur (22) afin qu'il l'en- 10 traîne,

un dispositif (28) de transmission d'air prélevé au moteur de propulsion afin que le compresseur (22) soit entraîné lorsque le moteur principal (4) ne fonctionne pas,
une turbine (24) à émission contrôlée,
15 un arbre commun (26) d'entraînement couplant le compresseur et la turbine afin qu'ils tournent simultanément, et

un dispositif destiné à utiliser indépendamment le courant du compresseur et celui de la turbine.

