

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication : **3 099 752**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **19 08985**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 64 D 27/24 (2019.12), F 01 D 5/02**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 MOTEUR D'AERONEF ET AERONEF EQUIPE D'UN TEL MOTEUR.

②2 Date de dépôt : 05.08.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 12.02.21 Bulletin 21/06.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 03.11.23 Bulletin 23/44.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *CONSEIL ET TECHNIQUE Société  
par actions simplifiée* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : VALEMBOIS Guy.

⑦3 Titulaire(s) : *CONSEIL ET TECHNIQUE Société par  
actions simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bléger - Rhein - Poupon.

**FR 3 099 752 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : MOTEUR D'AERONEF ET AERONEF EQUIPE D'UN TEL MOTEUR**

- [0001] La présente invention a pour objet un moteur d'aéronef, ainsi qu'un aéronef équipé d'un tel moteur.
- [0002] Les aéronefs actuels sont équipés de réacteurs, et la propulsion est générée majoritairement par la soufflante de ces réacteurs. Le flux d'air est canalisé par un carénage externe coopérant avec le grand diamètre des pales de la soufflante.
- [0003] Au moment du premier choc pétrolier, afin de réduire la consommation de carburant, il avait été imaginé des moteurs dénommés « propfan », qui utilisent des soufflantes de très grand diamètre, et généralement à deux étages contrarotatifs, mais qui étaient sans carénage externe car leurs dimensions étaient telles que celui-ci aurait été difficile à intégrer.
- [0004] Actuellement, dans le même souci d'économie de carburant, puisque ce concept permettrait un gain potentiel de 20 à 25 % sur la consommation énergétique, il est envisagé d'équiper des avions de lignes avec de tels moteurs.
- [0005] Cependant, un tel projet présente de nombreux inconvénients. Ainsi, du fait du très grand diamètre des soufflantes, il est nécessaire de repenser l'architecture des avions, ce qui génère des coûts très importants. Il n'est en effet pas possible de placer de tels moteurs sous les ailes, et il est généralement projeté de les installer au-dessus des voilures, notamment au-dessus de l'empennage.
- [0006] De plus, le concept utilise le mode de motorisation traditionnel des turboréacteurs, ce qui ne permet pas l'évolution vers des modes énergétiques nouveaux notamment électrique et hybride.
- [0007] On notera un autre inconvénient de ces moteurs « propfan », à savoir le bruit élevé qu'ils génèrent du fait de l'absence de carénage. Si cet inconvénient a été en partie résolu par l'utilisation de pales d'un profil particulier, il n'a pas été complètement éliminé.
- [0008] La présente invention a pour but de proposer un moteur d'aéronef, ainsi qu'un aéronef équipé d'un tel moteur, permettant de résoudre tous les inconvénients précités.
- [0009] La présente invention a notamment pour but, non seulement de réaliser des économies de carburant, de permettre de conserver l'architecture actuelle des aéronefs, mais également de permettre d'envisager une motorisation électrique ou hybride.
- [0010] Le moteur d'aéronef selon l'invention se caractérise en ce qu'il présente la forme générale d'un anneau, coaxial et extérieur au fuselage dudit aéronef; et en ce qu'il comprend du côté dudit fuselage une base de laquelle font saillie vers l'extérieur des

pales, pour former un rotor annulaire, monté mobile en rotation sous l'effet de moyens moteurs internes audit aéronef.

[0011] On comprendra qu'un tel moteur présente les avantages d'un moteur à soufflante de grand diamètre, sans être d'encombrement destructif pour l'aéronef, puisque l'architecture de l'aéronef peut rester de type conventionnel, et ne pas présenter sur les voilures des protubérances préjudiciables au bon comportement aérodynamique, tant sur la voilure principale que sur les voilures arrières. D'autre part, l'espace libéré intérieurement permet d'envisager l'utilisation de motorisations de tous types.

[0012] Selon une caractéristique additionnelle du moteur selon l'invention, il comporte en outre du côté externe un carénage, en sorte de délimiter avec la base, à laquelle il est solidarisé par des jambes, un espace dans lequel évolue au moins un rotor.

[0013] La présence du carénage extérieur évite les problèmes de bruits.

[0014] Selon une caractéristique additionnelle du moteur selon l'invention, il comporte deux rotors contrarotatifs.

[0015] Selon une autre caractéristique additionnelle du moteur selon l'invention, le rotor est muni de moyens de réglage de l'incidence des pales.

[0016] Une telle caractéristique permet d'optimiser le fonctionnement du moteur selon la vitesse de l'aéronef.

[0017] Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif selon l'invention, les moyens moteurs consistent en des moteurs électriques toriques de type brushless, à bobinage fixe et rotor périphérique mobile, le stator étant incorporé à la base fixe solidaire du fuselage, tandis que ledit rotor porte les pales.

[0018] Selon cette conception, l'espace interne au moteur est libre, en sorte que ledit moteur peut être disposé où que ce soit le long de l'aéronef, sans interrompre la cabine.

[0019] Selon une autre caractéristique additionnelle du dispositif selon l'invention, le stator comporte plusieurs paires de pôles.

[0020] Un aéronef peut être équipé d'un ou de plusieurs moteurs tels que définis précédemment.

[0021] Les avantages et les caractéristiques du moteur d'aéronef et de l'aéronef selon l'invention, ressortiront plus clairement de la description qui suit et qui se rapporte au dessin annexé, lequel en représente un mode de réalisation non limitatif.

[0022] Dans le dessin annexé :

[0023] [Fig.1] représente une vue en perspective d'un aéronef selon l'invention.

[0024] [fig.2] représente une schématique partielle en coupe selon un plan longitudinal du même aéronef.

[0025] [fig.3] représente un détail de la figure 2.

[0026] [fig.4] représente une vue schématique en élévation d'une partie du moteur selon l'invention.

- [0027] En référence à la figure 1, on peut voir un aéronef 1 selon l'invention, lequel est de conception générale classique, à savoir qu'il comporte un fuselage 10 équipé dans sa région médiane de deux ailes 11, et à l'arrière d'un empennage 12.
- [0028] L'aéronef 1 est muni d'un système propulsif constitué d'un moteur 2 selon l'invention, qui constitue une section du fuselage 1, s'intercalant entre des sections courantes de ce dernier. Le moteur 2 est de forme annulaire, disposé autour du fuselage 10, en l'occurrence en avant de l'empennage 12, et faisant saillie de ce dernier.
- [0029] Dans ce mode de réalisation, le moteur 2 comporte deux rotors 3 et 4, contrarotatifs, munis de pales, respectivement 30 et 40, et qui évoluent entre le fuselage 1 et un carénage 20.
- [0030] On notera qu'il est possible de s'affranchir du carénage 20.
- [0031] En référence maintenant à la figure 2, qui est relative à un mode de réalisation particulier, non limitatif, de motorisation du moteur 2 selon l'invention, en l'occurrence une motorisation électrique, on peut voir que celle-ci est réalisée au moyen de moteurs électriques toriques de type brushless, à bobinage fixe, que le moteur 2 se compose d'une base fixe 21 de forme annulaire, d'un carénage 20 solidarisé à distance à la base 21 au travers de jambes 22, et de deux rotors 3 et 4, évoluant dans l'espace annulaire 23, délimité par la base 21 et le carénage 20.
- [0032] On peut voir également que la forme annulaire du moteur 2 permet de dégager un espace 24 important à l'intérieur du fuselage 10, sachant que la partie de cet espace 24 qui s'étend sous le plancher 13 du fuselage 10, peut être destinée à loger un générateur électrique de type, non limitativement, turbine à gaz ou batterie à hydrogène, ou bien des moyens moteurs, non représentés, autres qu'électriques, et destinés à l'entraînement du moteur 2.
- [0033] En référence également à la figure 3, on peut voir que la base 21 consiste en une structure portante en forme de gorge annulaire faisant partie intégrante du châssis du fuselage 10, et qui loge deux stators annulaires 5 et 6, coopérant chacun avec l'un des rotors, respectivement 3 et 4.
- [0034] Les stators 5 et 6 comportent des bobines B, disposées et réparties périphériquement, tandis que chacun des rotors 3 et 4 comporte un élément en forme de bague respectivement 31 et 41, monté en rotation libre sur la structure portante 21, au travers de moyens de roulement ou glissement G, duquel font saillie extérieurement les pales 30 et 40, et qui présente intérieurement des aimants permanents A disposés pour se tenir à faible distance des bobines B.
- [0035] La dimension périphérique du moteur 2 permet que ce moteur intègre un grand nombre de pôles, ce qui présente des avantages, notamment une redondance facilement gérable du ou des moteurs, un positionnement et une surface d'échange facilitant le refroidissement naturel, un moteur quasi linéaire pouvant être réalisé par morceaux,

chaque morceau utilisant un secteur angulaire du tore afin de créer la redondance.

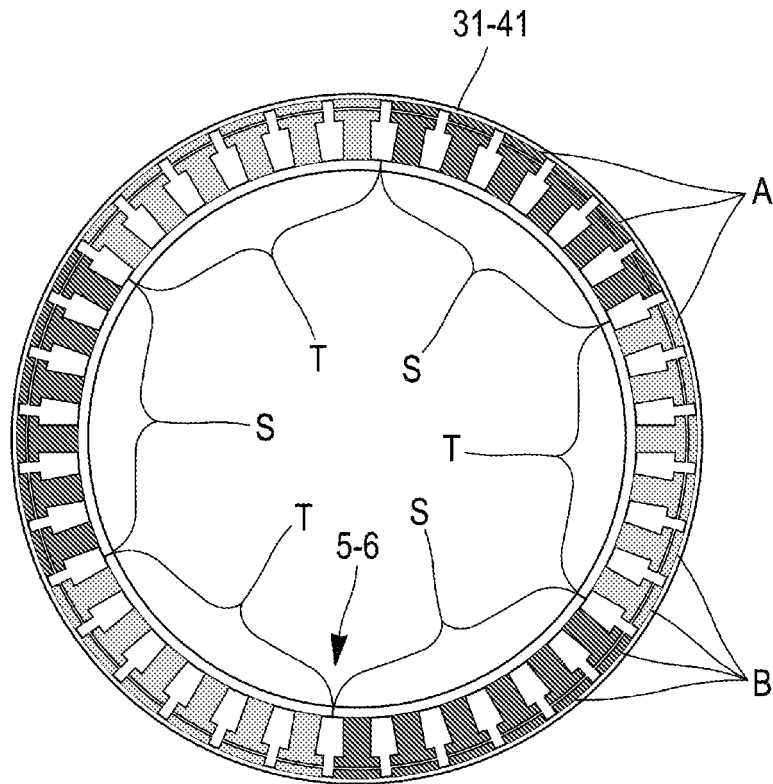
[0036] Ainsi, en référence à la figure 4, on voit une partie d'un rotor, 3 – 4, à savoir l'élément 31 – 41 et ses aimants A, et une partie d'un stator, 5 – 6, à savoir ses bobines B. Le stator 5 – 6, comporte une succession en alternance de secteurs angulaires S et T, créant une succession de pôles.

## Revendications

- [Revendication 1] Aéronef (1) comportant un fuselage (10) équipé dans sa région médiane de deux ailes (11) et à l'arrière d'un empennage (12), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moteur (2) qui présente la forme générale d'un anneau, coaxial et extérieur audit fuselage (10), constituant une section dudit fuselage (10), en s'intercalant entre des sections de ce dernier et en avant dudit empennage (12); et qui comprend du côté dudit fuselage (10) une base (21) de laquelle font saillie vers l'extérieur des pales (30 ; 40), pour former un rotor annulaire (3 ; 4), monté mobile en rotation sous l'effet de moyens moteurs internes audit aéronef (1).
- [Revendication 2] Aéronef (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur (2) comporte en outre du côté externe un carénage (20), en sorte de délimiter avec la base (21), à laquelle il est solidarisé par des jambes (22), un espace (23) dans lequel évolue au moins un rotor (3 ; 4).
- [Revendication 3] Aéronef (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le moteur (2) comporte deux rotors contrarotatifs (3, 4).
- [Revendication 4] Aéronef (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le rotor (3 ; 4) est muni de moyens de réglage de l'incidence des pales (30 ; 40).
- [Revendication 5] Aéronef (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens moteurs consistent en des moteurs électriques toriques de type brushless, à bobinage fixe et rotor périphérique mobile (31, 41), le stator (5, 6) étant incorporé à la base fixe (21) solidaire du fuselage (10).
- [Revendication 6] Aéronef (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le stator (5, 6) comporte plusieurs paires de pôles.
- [Revendication 7] Aéronef (1) selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce que les moteurs électriques toriques sont alimentés par un générateur d'électricité.
- [Revendication 8] Aéronef (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le générateur d'électricité consiste en une turbine à gaz.



[Fig. 4]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 9 815 552 B1 (WELSH RICKY DEAN [US])  
14 novembre 2017 (2017-11-14)

CN 109 502 024 A (DONGHAN SOLAR DRONE TECH  
CO LTD) 22 mars 2019 (2019-03-22)

WO 2014/166811 A2 (SIEMENS AG [DE])  
16 octobre 2014 (2014-10-16)

WO 2007/117731 A2 (RAYTHEON CO [US]; BROCK  
KEITH M [US]) 18 octobre 2007 (2007-10-18)

US 2 807 429 A (HAWKINS JR WILLIS M ET AL)  
24 septembre 1957 (1957-09-24)

US 3 997 131 A (KLING ALBERTO)  
14 décembre 1976 (1976-12-14)

DE 44 39 791 A1 (HAERTEL MARTIN [DE])  
2 mai 1996 (1996-05-02)

DE 10 49 709 B (DEMANDE ALLEMANDE)  
29 janvier 1959 (1959-01-29)

GB 2 365 830 A (KOENIG HELMUT [AT])  
27 février 2002 (2002-02-27)

EP 3 153 401 A1 (GEN ELECTRIC [US])  
12 avril 2017 (2017-04-12)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT

.....