

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 108 065

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

21 N° d'enregistrement national :

20 02526

51 Int Cl⁸ : B 60 H 1/00 (2019.12), F 24 F 7/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.03.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.09.21 Bulletin 21/37.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

72 Inventeur(s) : HENNER Manuel, DEMORY Bruno,
ALAOUI BENZAKROUM Mohamed et LAURENT
Maxime.

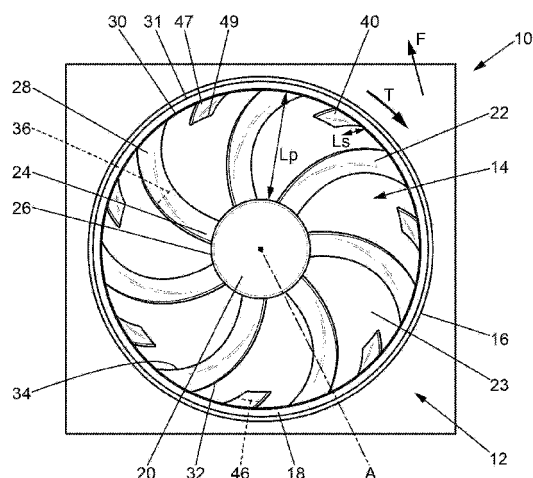
73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES -
Service propriété Industrielle.

54 SYSTEME DE VENTILATION POUR MOTEUR.

57 Système de ventilation (10) pour moteur, notamment
pour moteur de véhicule automobile, comprenant un venti-
lateur comportant une hélice (14) munie d'un moyeu (20),
d'une virole (18) et d'une pluralité de pales principales (22),
la pluralité de pales principales (22) étant réparties angulai-
rement autour de la virole (18) et s'étendant entre le moyeu
(20) et la virole (18), chaque pale principale (22) étant sépa-
rée de la pale principale (22) suivante par un espace inter-
médiaire (23), dans lequel au moins une pale secondaire
(40, 40') est disposée dans au moins l'un des espaces inter-
médiaires (23), la au moins une pale secondaire (40, 40')
comprenant une première extrémité (47) fixée à la virole
(18) et une deuxième extrémité (49) libre, la au moins une
pale secondaire (40, 40') ayant un profil aérodynamique.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 108 065 - A1



Description

Titre de l'invention : SYSTEME DE VENTILATION POUR MOTEUR

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte à un système de ventilation pour moteur, notamment pour moteur de véhicule automobile.

Technique antérieure

[0002] Les véhicules à moteur, qu'ils soient à combustion ou électriques, ont besoin de dissiper une chaleur excédentaire du moteur afin d'éviter une surchauffe dudit moteur.

[0003] Généralement, un refroidissement du moteur est obtenu grâce à un fluide caloporteur circulant dans un circuit de refroidissement. En particulier, le fluide caloporteur transporte les calories excédentaires générées au niveau du moteur vers un radiateur du moteur.

[0004] Le radiateur du moteur est configuré pour évacuer lesdites calories excédentaires dans l'air libre ainsi que pour refroidir le fluide caloporteur.

[0005] Afin de refroidir le liquide caloporteur, un système de ventilation est prévu en amont ou en aval du radiateur du moteur. Le système de ventilation comprend un ventilateur comprenant un ensemble de pales s'étendant radialement depuis un moyeu, un espace étant prévu entre deux pales consécutives. Le ventilateur est apte à générer ou accroître un flux d'air dirigé vers le radiateur et permettant de refroidir le liquide caloporteur.

[0006] Néanmoins, l'espace entre les pales empêche que le flux d'air dirigé vers le radiateur soit homogène tout le long des pales. En outre, des pertes du flux d'air sont constatées au niveau de l'extrémité de chaque pale.

[0007] Donc, le rendement du système de ventilation est diminué et du bruit est généré.

[0008] Le but de l'invention est de remédier au moins partiellement à ces inconvénients.

Exposé de l'invention

[0009] À cet effet, l'invention a pour objet un système de ventilation pour moteur, notamment pour moteur de véhicule automobile, comprenant un ventilateur comportant une hélice munie d'un moyeu, d'une virole et d'une pluralité de pales principales, la pluralité de pales principales étant réparties angulairement autour de la virole et s'étendant entre le moyeu et la virole, chaque pale principale étant séparée de la pale principale suivante par un espace intermédiaire,

dans lequel au moins une pale secondaire est disposée dans au moins l'un des espaces intermédiaires, la au moins une pale secondaire comprenant une première extrémité fixée à la virole et une deuxième extrémité libre, la au moins une pale secondaire ayant un profil aérodynamique.

- [0010] Ainsi, avantageusement, la au moins une pale secondaire permet de diminuer l'espace intermédiaire situé entre deux pales principales, permettant ainsi d'améliorer l'homogénéité du flux d'air dirigé vers le radiateur.
- [0011] En outre, le profil aérodynamique des pales secondaires permet d'augmenter l'énergie dudit flux d'air, permettant ainsi d'augmenter le rendement du système de ventilation.
- [0012] Selon un autre aspect, la au moins une pale secondaire est fixée à la virole dans une position angulaire différente d'une position angulaire de chaque pale principale.
- [0013] Selon un autre aspect, une longueur de la au moins une pale secondaire est comprise entre 3% et 75% d'une longueur des pales principales.
- [0014] Selon un autre aspect, la longueur de la au moins une pale secondaire est comprise de préférence entre 3% et 50% de la longueur des pales principales.
- [0015] Selon un autre aspect, une épaisseur du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire est comprise entre 20% et 400% d'une épaisseur d'un profil des pales principales.
- [0016] Selon un autre aspect, l'épaisseur du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire est comprise de préférence entre 30% et 100% de l'épaisseur du profil des pales principales.
- [0017] Selon un autre aspect, une longueur de corde du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire varie en fonction d'une distance de la corde à un centre du moyeu.
- [0018] Selon un autre aspect, la longueur de corde du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire diminue lorsque une distance entre un point de ladite au moins une pale secondaire et le moyeu diminue.
- [0019] Selon un autre aspect, la longueur de corde du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire est comprise entre 20% et 200% d'une longueur de corde d'un profil des pales principales.
- [0020] Selon un autre aspect, la longueur de corde du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire est comprise de préférence entre 30% et 100% de la longueur de corde du profil des pales principales.
- [0021] Selon un autre aspect, une cambrure du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire est comprise entre 2% et 10% d'une cambrure d'un profil des pales principales.
- [0022] Selon un autre aspect, la cambrure du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire est comprise entre 3% et 7% de la cambrure du profil des pales principales.
- [0023] Selon un autre aspect, au moins une pale secondaire s'étend dans chaque espace intermédiaire.
- [0024] Selon un autre aspect, une première pale secondaire et une deuxième pale secondaire s'étendent dans au moins l'un des espaces intermédiaires.

[0025] Selon un autre aspect, une longueur de la première pale secondaire est différente d'une longueur de la deuxième pale secondaire.

[0026] Selon un autre aspect, les pales principales ont un profil aérodynamique.

Brève description des dessins

[0027] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[0028] [fig.1] représente une vue schématique frontale d'un système de ventilation comprenant une hélice selon la présente invention.

[0029] [fig.2] est un détail de l'hélice comprise dans le système de ventilation de la figure 1.

[0030] [fig.3] est une vue schématique d'une section transversale d'une pale de l'hélice du système de ventilation de la figure 1 ou de la figure 4.

[0031] [fig.4] est une vue frontale d'un deuxième exemple de réalisation de l'hélice du système de ventilation de la figure 1.

Description de modes de réalisation

[0032] Dans la suite de la description, les éléments identiques ou de fonction identique portent le même signe de référence. À fin de concision de la présente description, ces éléments ne sont pas décrits en détails dans chaque mode de réalisation. Au contraire, seules les différences entre les variantes de réalisation sont décrites en détails.

[0033] Les figures 1 et 4 montrent un système de ventilation 10 pour moteur, notamment pour moteur de véhicule automobile. Le système 10 comprend un ventilateur muni d'une enveloppe de support 12 et une hélice 14 installée dans ladite enveloppe de support 12. En particulier, l'hélice 14 est inscrite dans un trou 16 de l'enveloppe de support 12.

[0034] L'hélice 14 est montée en rotation autour d'un axe de rotation A passant par un centre de l'hélice 14 et perpendiculaire à un plan comprenant l'enveloppe de support 12. Avantageusement, un moteur d'entraînement (non illustré) est prévu afin d'entraîner l'hélice 14 en rotation selon un sens de rotation T. Un flux d'air F créé par une rotation de l'hélice 14 a un sens d'écoulement selon au moins une direction perpendiculaire au plan comprenant l'enveloppe de support 12.

[0035] Un contour extérieur de l'hélice 14 est délimité par une virole 18 de forme circonferentielle dans le support 12.

[0036] L'hélice 14 comprend en son centre un moyeu 20. De préférence, le moyeu 20 est destiné à recouvrir le moteur d'entraînement. Dans l'exemple illustré, le moyeu 20 a une forme cylindrique, mais toute autre forme peut être envisagée. Par exemple, le moyeu 20 peut avoir une forme sensiblement tronconique.

[0037] L'hélice 14 comporte en outre une pluralité de pales principales 22 réparties angulairement autour de la virole 18. Chaque pale principale 22 est séparée de la pale

principale suivante 22 par un espace intermédiaire 23 du trou 16. Sur les modes de réalisation illustrés, toutes les pales principales 22 sont identiques.

- [0038] Chaque pale principale 22 s'étend depuis le moyeu 20 jusqu'à la virole 18, de préférence selon une direction sensiblement radiale. En particulier, une première extrémité 24 de la pale principale 22 est fixée à une paroi latérale 26 du moyeu 20, et une deuxième extrémité 28 de la pale 22 est fixée à une surface interne 30 de la virole 18.
- [0039] On note L_p une longueur de chaque pale 22 correspondant à une distance entre la première extrémité 24 et la deuxième extrémité 28.
- [0040] L'hélice 14 comporte aussi au moins une pale secondaire au niveau d'au moins un des espaces intermédiaires 23, comme il sera détaillé ultérieurement.
- [0041] Les pales secondaires sont référencées 40 pour un premier mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, et 40' pour un deuxième mode de réalisation illustré sur les figures 3 et 4, comme il sera détaillé ultérieurement.
- [0042] Chaque pale secondaire 40 comprend une première extrémité 47 fixée à la surface interne 30 de la virole 18 et une deuxième extrémité 49 libre. Alternativement, chaque pale secondaire 40 pourrait avoir une première extrémité libre et une deuxième extrémité fixée au moyeu 20. Donc, une longueur L_s des pales secondaires 40 est inférieure à la longueur L_p des pales principales 22. En particulier, une longueur des pales secondaires 40 est comprise entre 3% et 75% de la longueur des pales principales, de préférence entre 3% et 50% de la longueur L_p des pales principales 22.
- [0043] La présence des pales secondaires 40, permet de diminuer une étendue des espaces intermédiaires 23, ce qui améliore un rendement et une solidité du système de ventilation 10. En particulier, le rendement du système de ventilation 10 est amélioré de plus de 5%.
- [0044] On note que la longueur L_s des pales secondaires 40 étant inférieure à la longueur L_p des pales principales 22, un poids du système de ventilation 10 est diminué par rapport à un système de ventilation 10 muni d'une pale principale 22 dans chaque position occupée par les pales secondaires 40.
- [0045] Avantageusement, chaque pale secondaire 40 est fixée sur la virole 18 dans une position angulaire différente d'une position angulaire de chaque pale principale 22. Ainsi, une surface totale de pales 22, 40 dans l'hélice 14 est augmentée sans créer de superpositions entre les pales principales 22 et les pales secondaires 40.
- [0046] Avantageusement, chaque pale principale 22 et chaque pale secondaire 40 comprend un profil aérodynamique. Par profil aérodynamique, on entend ici un profil à section transversale sensiblement en aile d'avion, référencé ST.
- [0047] Comme particulièrement montré sur la figure 3, la section ST de chaque pale principale 22 comprend un extrados 33 et un intrados 35 en regard l'un de l'autre. Sur

les figures 1 et 4, seul l'extrados 33 est visible.

- [0048] Une distance entre l'extrados 33 et l'intrados 35 correspond à une épaisseur E_p de la pale principale 22.
- [0049] La section ST de la pale principale 22 comprend également un bord d'attaque 32 et un bord de fuite 34. Comme il ressort des figures 1 et 4, la pale principale 22 s'étend transversalement entre le bord d'attaque 32 et le bord de fuite 34.
- [0050] Le bord d'attaque 32 et le bord de fuite 34 sont opposés, le bord d'attaque 32 se situant en amont par rapport au bord de fuite 34 selon le sens de rotation T de l'hélice 14. Autrement dit, le bord d'attaque 32 entre en premier en contact avec le flux d'air F lors de la rotation de l'hélice 14.
- [0051] Comme illustré sur les figures 2 et 3, les bords d'attaque 32 et de fuite 34 définissent entre eux une multitude de cordes 36, chaque corde 36 étant caractérisée par une longueur de corde C_p . La longueur de corde C_p correspond à la longueur d'un segment de droite s'étendant entre le bord d'attaque 32 et le bord de fuite 34.
- [0052] La longueur de corde C_p peut être la même pour toutes les cordes 36 de la pale 22. Alternativement, la longueur de corde C_p peut varier selon une distance de la corde 36 au moyeu 20.
- [0053] Une ligne reliant les points équidistants des extrados 33 et intrados 35 de la pale 22 est dénommée ligne de cambrure 38. Une valeur maximale d'une distance entre la ligne de cambrure 38 et la longueur de corde C_p correspond à une cambrure K_p de la pale principale 22.
- [0054] La pale principale 22 présente une géométrie courbée entre la première extrémité 24 et la deuxième extrémité 28 de la pale 22.
- [0055] De manière analogue, les pales secondaires 40 comprennent un extrados 43, un intrados 45, un bord d'attaque 42 et un bord de fuite 44. La définition de ces éléments est la même que la définition donnée précédemment pour ces mêmes éléments des pales principales 22.
- [0056] Comme pour les pales principales 22, les bords d'attaque 42 et de fuite 44 définissent entre eux une multitude de cordes 46, chaque corde 46 étant caractérisée par une longueur de corde C_s des pales secondaires 40. La longueur de corde C_s correspond à la longueur d'un segment de droite s'étendant entre le bord d'attaque 42 et le bord de fuite 44.
- [0057] De préférence, à une distance donnée du centre du moyeu 20, la longueur de corde C_s est comprise entre 20% et 200% de la longueur de corde C_p du profil des pales principales 22, de préférence encore entre 30% et 100% de la longueur de corde C_p .
- [0058] La longueur de corde C_s peut être la même pour toutes les cordes 46 de la pale secondaire 40. Alternativement, la longueur de corde C_s peut varier selon une distance de la corde 46 au moyeu 20. De préférence, la longueur de corde C_s diminue lorsque la

distance entre la corde 46 et le moyeu 20 diminue.

- [0059] Une ligne reliant les points équidistants des extrados 43 et intrados 45 de la pale 40 correspond à une ligne de cambrure 48 de la pale secondaire 40. Une valeur maximale d'une distance entre la ligne de cambrure 48 et la longueur de corde C_s correspond à une cambrure K_s de la pale secondaire 40.
- [0060] De préférence, la cambrure K_s de la pale secondaire 40 est comprise entre 2% et 10% de la cambrure K_p du profil de la pale principale 22. De préférence encore, la cambrure K_s est comprise entre 3% et 7% de la cambrure K_p .
- [0061] Une distance entre l'extrados 43 et l'intrados 45 correspond à une épaisseur E_s de la pale secondaire 40. De préférence, à une distance donnée du centre du moyeu 20, l'épaisseur E_s est comprise entre 20% et 400% de l'épaisseur E_p des pales principales 22, de préférence encore entre 30% et 100% de l'épaisseur E_p .
- [0062] Selon le premier mode de réalisation, illustré sur les figures 1 et 2, une seule pale secondaire 40 est prévue dans chaque espace intermédiaire 23.
- [0063] Selon le deuxième mode de réalisation, une pluralité de pales secondaires 40 peut être arrangée dans au moins un des espaces intermédiaires 23. Sur la figure 4, une première et une deuxième pales secondaires 40, 40' s'étendent dans chaque espace intermédiaire 23.
- [0064] La présence d'une pluralité de pales secondaires 40 dans le même espace intermédiaire 23 permet une amélioration supplémentaire du rendement et de la solidité du système de ventilation 10.
- [0065] La longueur L_s de la première pale secondaire 40 peut être égale ou différente à la longueur $L_{s'}$ de la deuxième pale secondaire 40'. On constate que sur la figure 4, la longueur $L_{s'}$ est inférieure à la longueur L_s .
- [0066] On note qu'un procédé de fabrication du système de ventilation selon la présente invention n'est pas plus complexe qu'un procédé de fabrication d'un système de ventilation de l'art antérieur, étant donné qu'il suffit d'adapter le moule de l'hélice 14.
- [0067] On note également que la présence des pales secondaires 40, 40' permet de diminuer un bruit généré par le système de ventilation 10 lorsqu'il est en fonctionnement. Un bruit tonal et un bruit large bande sont diminués grâce aux pales secondaires 40, 40'.
- [0068] On note aussi que la présence des pales secondaires 40, 40' permet d'obtenir une augmentation d'une pression du flux d'air F avec une longueur de corde C_p des pales principales 20 inférieure. Donc, un encombrement selon une direction Z du système de ventilation 10 peut être diminué.
- [0069] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation illustrés. Par exemple, l'hélice 14 peut être dépourvue de la virole 18, les pales secondaires 40, 40' étant fixées au niveau du moyeu 20.

Revendications

- [Revendication 1] Système de ventilation (10) pour moteur, notamment pour moteur de véhicule automobile, comprenant un ventilateur comportant une hélice (14) munie d'un moyeu (20), d'une virole (18) et d'une pluralité de pales principales (22), la pluralité de pales principales (22) étant réparties angulairement autour de la virole (18) et s'étendant entre le moyeu (20) et la virole (18), chaque pale principale (22) étant séparée de la pale principale (22) suivante par un espace intermédiaire (23), dans lequel au moins une pale secondaire (40, 40') est disposée dans au moins l'un des espaces intermédiaires (23), la au moins une pale secondaire (40, 40') comprenant une première extrémité (47) fixée à la virole (18) et une deuxième extrémité (49) libre, la au moins une pale secondaire (40, 40') ayant un profil aérodynamique.
- [Revendication 2] Système de ventilation (10) selon la revendication 1, dans lequel la au moins une pale secondaire (40, 40') est fixée à la virole (18) dans une position angulaire différente d'une position angulaire de chaque pale principale (22).
- [Revendication 3] Système de ventilation (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une longueur (Ls) de la au moins une pale secondaire (40, 40') est comprise entre 3% et 75% d'une longueur (Lp) des pales principales (22).
- [Revendication 4] Système de ventilation (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une épaisseur (Es) du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire (40, 40') est comprise entre 20% et 400% d'une épaisseur (Ep) d'un profil des pales principales (22).
- [Revendication 5] Système de ventilation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une longueur de corde (Cs) du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire (40, 40') varie en fonction d'une distance de la corde à un centre du moyeu (20).
- [Revendication 6] Système de ventilation (10) selon la revendication précédente, dans lequel la longueur de corde (Cs) du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire (40, 40') diminue lorsque une distance entre un point de ladite au moins une pale secondaire (40, 40') et le moyeu (20) diminue.
- [Revendication 7] Système de ventilation (10) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel la longueur de corde (Cs) du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire (40, 40') est comprise entre 20% et

200% d'une longueur de corde (C_p) d'un profil des pales principales (22).

[Revendication 8] Système de ventilation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une cambrure (K_s) du profil aérodynamique de la au moins une pale secondaire (40, 40') est comprise entre 2% et 10% d'une cambrure (K_p) d'un profil des pales principales (22).

[Revendication 9] Système de ventilation (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une première pale secondaire (40) et une deuxième pale secondaire (40') s'étendent dans au moins l'un des espaces intermédiaires (23).

[Revendication 10] Système de ventilation (10) selon la revendication précédente, dans lequel une longueur (L_s) de la première pale secondaire (40) est différente d'une longueur ($L_{s'}$) de la deuxième pale secondaire (40').

[Fig. 1]

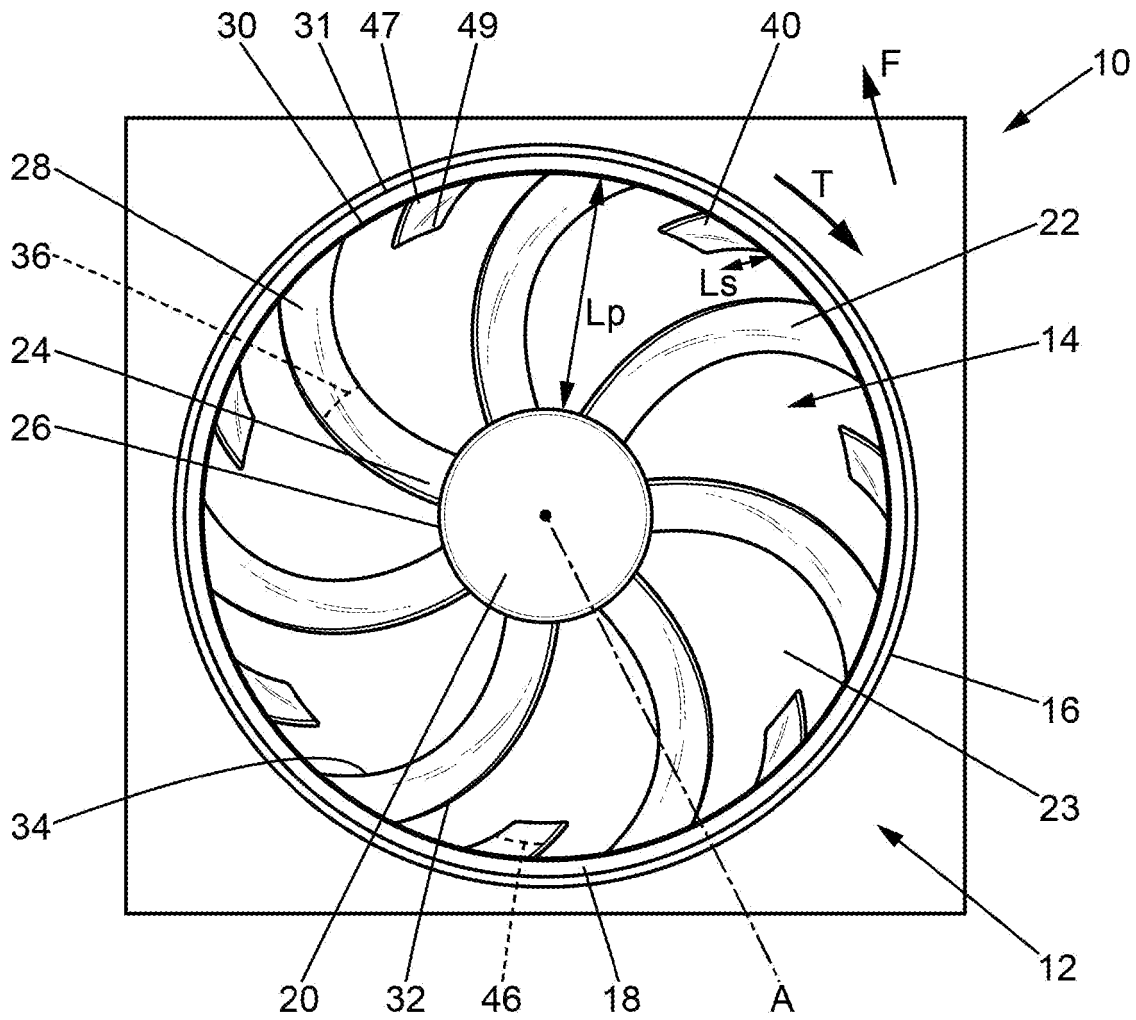


FIG. 1

[Fig. 2]

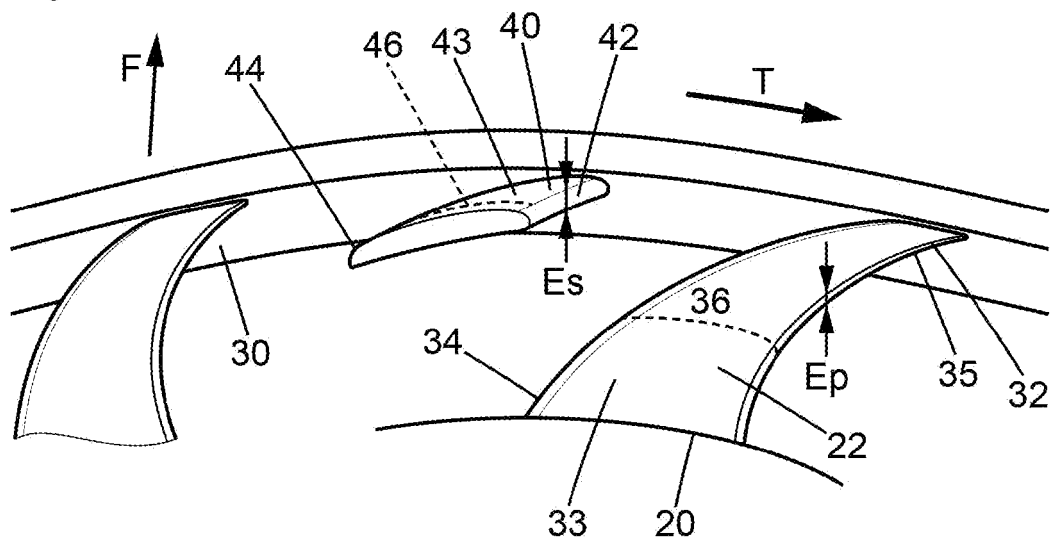
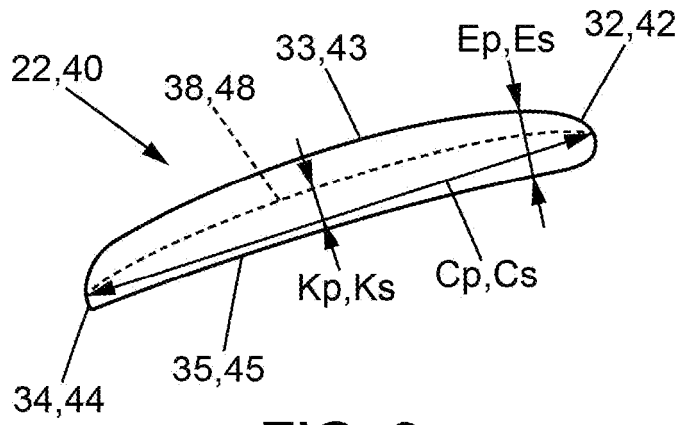
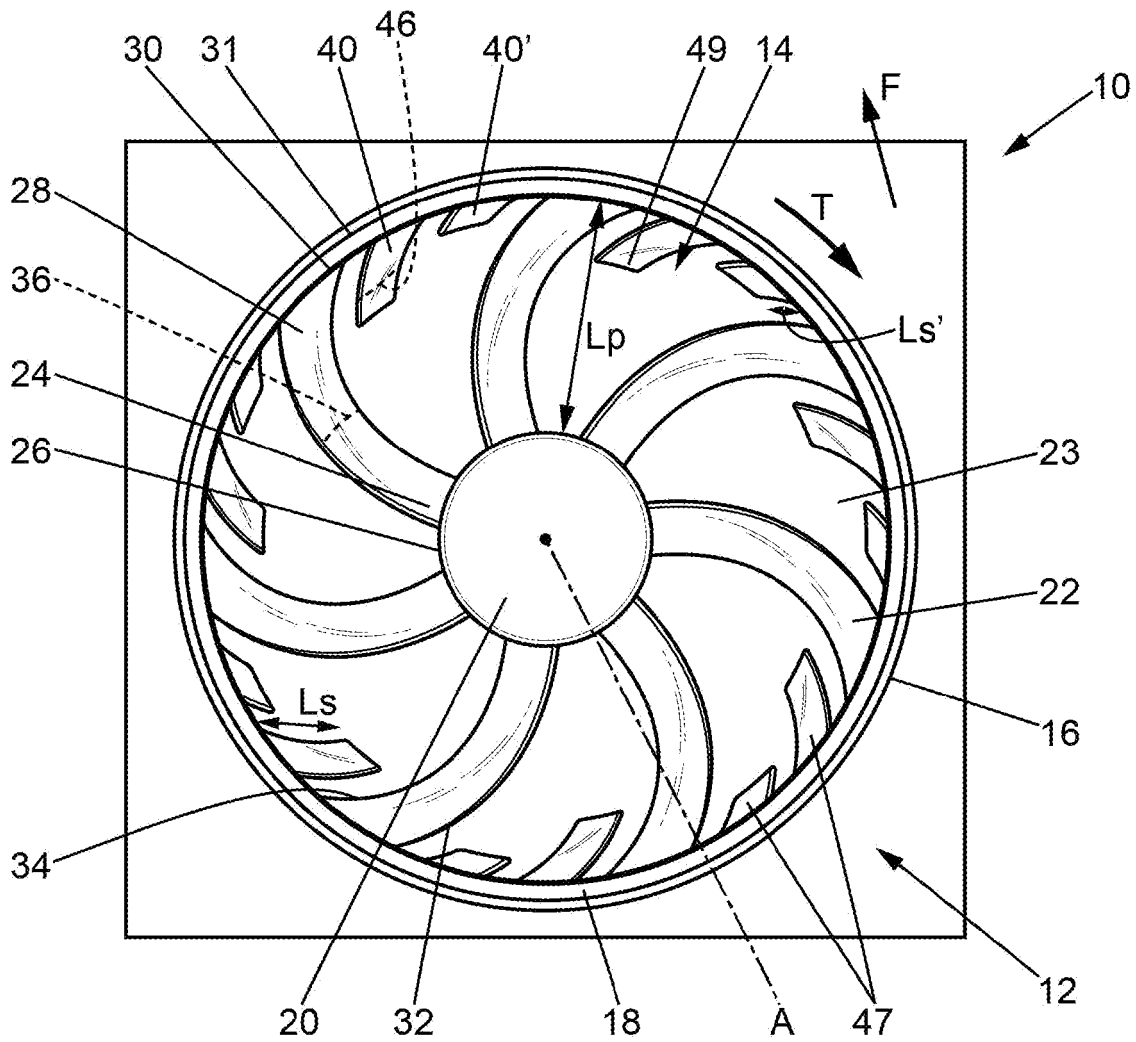


FIG. 2

[Fig. 3]

**FIG. 3**

[Fig. 4]

**FIG. 4**

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2002526 FA 878221

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-10-2020**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5810555	A	22-09-1998	AUCUN	

CN 102966591	A	13-03-2013	AUCUN	

EP 1813820	A1	01-08-2007	EP 1813820 A1	01-08-2007
			ES 2329305 T3	24-11-2009
			FR 2896830 A1	03-08-2007

US 2012213636	A1	23-08-2012	CA 2732543 A1	23-08-2012
			CN 103403297 A	20-11-2013
			US 2012213636 A1	23-08-2012
			WO 2012129644 A1	04-10-2012
