

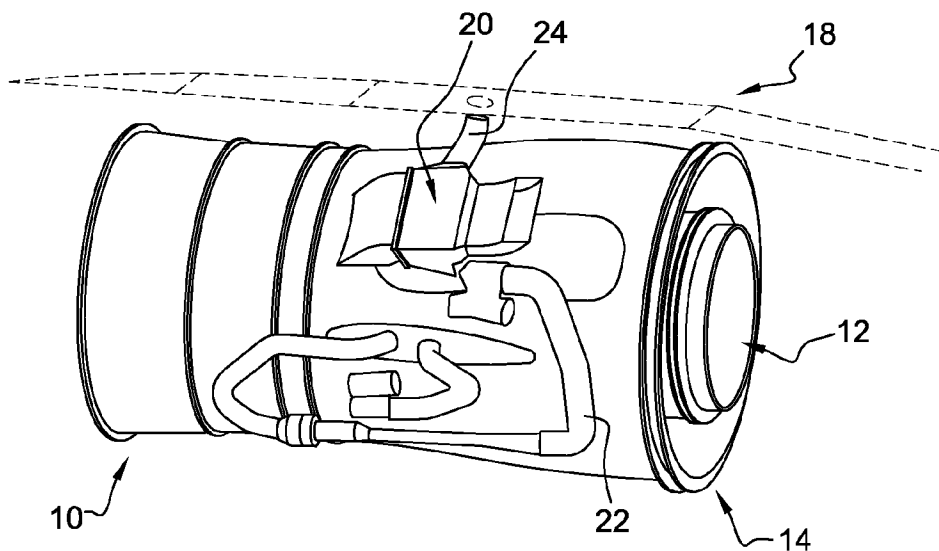


(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2014/12/15
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2015/06/25
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2022/03/01
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/06/09
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2014/053349
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2015/092251
(30) Priorité/Priority: 2013/12/19 (FR1362956)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64D 13/00* (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
FERT, JEREMY EDMOND, FR;
DE VULPILLIERES, ERIC, FR;
PAVILLET, JULIEN, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SNECMA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : TURBOMACHINE D'AERONEF COMPORTANT UN ECHANGEUR DE CHALEUR DU TYPE PRE-REFROIDISSEUR

(54) Title: AIRCRAFT TURBOMACHINE COMPRISING A HEAT EXCHANGER OF THE PRECOOLER TYPE



(57) Abrégé/Abstract:

Turbomachine d'aéronef comportant un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur Turbomachine (10) d'aéronef, comportant une nacelle et un moteur (12) comportant au moins une veine d'écoulement d'un flux d'air, caractérisée en ce qu'un échangeur de chaleur (20) du type pré-refroidisseur pour l'alimentation en air de l'aéronef est monté dans la nacelle, cet échangeur comportant un circuit primaire dont l'entrée est reliée à des moyens de prélèvement d'air comprimé du moteur et la sortie est reliée à des moyens d'alimentation en air de l'aéronef et un circuit secondaire alimenté en air prélevé dans ledit flux d'air.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
25 juin 2015 (25.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/092251 A1(51) Classification internationale des brevets :
B64D 13/00 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/053349(22) Date de dépôt international :
15 décembre 2014 (15.12.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1362956 19 décembre 2013 (19.12.2013) FR(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2 Boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).(72) Inventeurs : FERT, JérémY, Edmond; SNECMA PI
(AJI), Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-
Cramayel (FR). DE VULPILLIERES, Eric; SNECMA PI
(AJI), Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-
Cramayel (FR). PAVILLET, Julien; SNECMA PI (AJI),
Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-Cra-
mayel (FR).(74) Mandataires : BARBE, Laurent et al.; Gevers France, 41
avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : AIRCRAFT TURBOMACHINE COMPRISING A HEAT EXCHANGER OF THE PRECOOLER TYPE

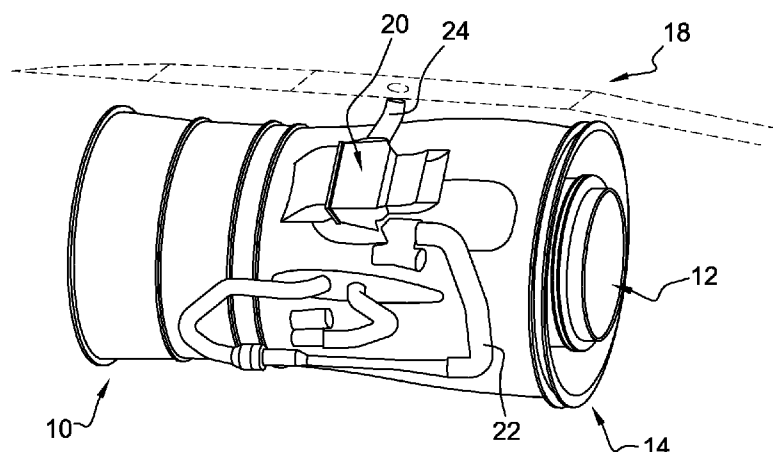
(54) Titre : TURBOMACHINE D'AÉRONEF COMPORTANT UN ÉCHANGEUR DE CHALEUR DU TYPE PRÉ-REFROIDIS-
SEUR

Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to an aircraft turbomachine (10) comprising a nacelle and an engine (12) comprising at least one outflowing jet of air, characterised in that a heat exchanger (20) of the precooler type for supplying air to the aircraft is mounted in the nacelle, said exchanger comprising a primary circuit, the inlet of which is connected to means for taking compressed air from the engine and the outlet of which is connected to means for supplying air to the aircraft, and a secondary circuit supplied with air taken from said air flow.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/092251 A1

WO 2015/092251 A1

Turbomachine d'aéronef comportant un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur Turbomachine (10) d'aéronef, comportant une nacelle et un moteur (12) comportant au moins une veine d'écoulement d'un flux d'air, caractérisée en ce qu'un échangeur de chaleur (20) du type pré- refroidisseur pour l'alimentation en air de l'aéronef est monté dans la nacelle, cet échangeur comportant un circuit primaire dont l'entrée est reliée à des moyens de prélèvement d'air comprimé du moteur et la sortie est reliée à des moyens d'alimentation en air de l'aéronef et un circuit secondaire alimenté en air prélevé dans ledit flux d'air.

Turbomachine d'aéronef comportant un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur

DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention concerne une turbomachine d'aéronef, cette turbomachine comportant un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur.

ETAT DE L'ART

L'état de l'art comprend les documents US-A1-2008/230651, EP-A2-
10 2 492 199 et US-A1-2003/218096.

A bord d'un aéronef, il est nécessaire d'avoir à disposition de l'air chaud afin de pouvoir réaliser certaines fonctions, telles que le conditionnement d'air de la cabine de pilotage et de la cabine des passagers ou le dégivrage de certains organes de l'aéronef. Cet air chaud
15 provient des turbomachines de l'aéronef et doit subir un refroidissement important avant utilisation. Pour ce faire, on prévoit au moins un échangeur de chaleur, généralement appelé pré-refroidisseur (de l'anglais *precooler*), dans lequel de l'air chaud prélevé sur le moteur d'une turbomachine est refroidi par de l'air plus froid prélevé dans la veine de soufflante ou
20 secondaire de cette turbomachine.

Chaque turbomachine est fixée par un pylône à une partie de l'aéronef, telle que son fuselage. Dans la technique actuelle, l'échangeur précité est monté dans le pylône. Cet échangeur comprend un premier circuit d'air dont l'entrée est reliée par une conduite à des moyens de
25 prélèvement d'air chaud et la sortie est reliée à des moyens d'alimentation en air chaud de l'aéronef. Le prélèvement d'air est fait sur le moteur et acheminé vers le premier circuit d'air de l'échangeur par un conduit qui traverse la veine secondaire à l'intérieur d'un bras structural et est ensuite relié à l'entrée de ce premier circuit d'air. L'échangeur comprend un second
30 circuit d'air qui est alimenté en air prélevé dans la veine de soufflante de la

turbomachine, cet air étant ensuite évacué vers l'extérieur après échange de chaleur avec l'air du premier circuit d'air, en vue de son refroidissement.

La présente invention propose un perfectionnement à cette technologie.

5 EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention propose une turbomachine d'aéronef, comportant une nacelle et un moteur délimitant au moins une veine d'écoulement d'un flux d'air, caractérisée en ce qu'un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur pour l'alimentation en air de l'aéronef est monté dans la
10 nacelle, cet échangeur comportant un circuit primaire dont l'entrée est reliée à des moyens de prélèvement d'air comprimé du moteur et la sortie est reliée à des moyens d'alimentation en air de l'aéronef et un circuit secondaire alimenté en air prélevé dans ledit flux d'air.

L'invention propose donc un nouvel emplacement pour l'échangeur
15 de chaleur ou *precooler*, cet échangeur étant logé dans la nacelle et non plus dans le pylône de liaison de la turbomachine à l'aéronef. Certains avionneurs pourraient en effet exiger que cet échangeur soit logé dans la nacelle. Ceci permet notamment de faciliter l'accès à cet équipement car le démontage des capots externes de la nacelle peut permettre cet accès. De
20 plus, il est envisageable que l'échangeur soit directement alimenté par le flux d'air prélevé dans la veine de soufflante sans qu'il soit nécessaire de relier cet échangeur par une conduite spécifique à des moyens de prélèvement d'air dans cette veine. L'invention permet donc notamment de simplifier et d'alléger la technologie antérieure. En outre, cela permet de
25 diminuer le nombre d'interfaces au pylône puisqu'il n'est plus nécessaire d'amener les deux canalisations flux froid et flux chaud jusqu'au pylône. Seule la canalisation d'air mélangé et refroidi est cheminée jusqu'à celui-ci. Cela simplifie donc l'accessibilité au pylône et donc le montage ou démontage de l'ensemble propulsif sur l'avion. De plus, le pylône étant une
30 zone non feu (c'est-à-dire non protégée en cas d'incendie), la température de l'air et de peau de la canalisation ne doit pas dépasser une certaine

valeur. Le fait que la canalisation en interface contient de l'air refroidi par le pré-refroidisseur, permet de limiter voire de supprimer l'utilisation de couvertures thermiques (pour la température de peau) ou de canalisation à double peau (pour contenir d'éventuelles fuites).

5 L'échangeur est de préférence fixé sur un carter annulaire externe du moteur.

Le carter annulaire externe est de préférence configuré pour définir intérieurement ladite veine d'écoulement du flux d'air, provenant par exemple d'une soufflante de la turbomachine.

10 Avantageusement, le carter annulaire externe est entouré par des parois et/ou capots de nacelle définissant un espace annulaire autour dudit carter annulaire externe, et l'échangeur de chaleur est monté dans ledit espace annulaire.

Ce carter peut comprendre au moins un renforcement de logement de l'échangeur, qui est par exemple formé par une déformation locale du carter. Ceci permet de faciliter l'intégration de l'échangeur dans la nacelle. L'échangeur peut être fixé sur un panneau amovible du carter. Ce panneau peut être configuré pour définir ledit renforcement. Il est alors envisageable, lors d'une opération de maintenance par exemple, de retirer
20 l'échangeur en démontant le panneau du carter.

L'échangeur peut être partiellement encastré dans le carter et comprendre une partie en saillie sur la surface interne du carter. Cette partie en saillie peut définir une entrée ou bouche d'alimentation en air de l'échangeur.

25 Avantageusement, l'échangeur comprend un bloc d'échange de chaleur définissant lesdits circuits primaire et secondaire, une écope de prélèvement d'air dans ledit flux d'air et d'alimentation du circuit secondaire, et une tuyère d'évacuation de l'air sortant du circuit secondaire. Le bloc d'échange, l'écope et la tuyère peuvent être fixés directement l'un sur
30 l'autre de façon à former un ensemble monobloc. Cet ensemble peut comprendre des collecteurs d'entrée et de sortie d'air reliés respectivement

aux moyens de prélèvement et d'alimentation du circuit primaire. L'échangeur peut en outre comprendre une vanne entre l'écope et le bloc d'échange ou la tuyère, telle qu'une vanne à clapet(s).

L'entrée de l'écope peut déboucher radialement vers l'intérieur et/ou
5 axialement vers l'amont, et sa sortie peut déboucher axialement vers l'aval et/ou radialement vers l'extérieur. L'entrée de la tuyère peut déboucher radialement vers l'intérieur et/ou axialement vers l'amont, et sa sortie peut déboucher axialement vers l'aval et/ou radialement vers l'extérieur. Ledit carter peut comprendre, sur une partie amont dudit renforcement, une
10 ouverture qui communique avec une entrée de ladite écope.

Avantageusement, les dimensions de cette ouverture sont fonction de celles de l'écope. Ceci permet de réduire les dimensions de l'ouverture de façon à admettre dans l'ouverture un débit d'air égal ou très peu supérieur au débit d'air avec lequel on souhaite alimenter l'échangeur via l'écope. Les
15 dimensions de l'ouverture peuvent ainsi être prévues suffisamment petites relativement aux dimensions du carter pour ne pas affecter de manière significative la raideur du carter, même si celui-ci est fabriqué en composite.

De préférence, l'écope est au moins en partie en saillie dans ladite veine
20 pour prélever de l'air (dans la veine secondaire) via son entrée, et la tuyère comprend une sortie débouchant au niveau d'un capot de la nacelle. Le positionnement de l'écope en saillie dans la veine permet à l'écope de présenter une ouverture sur la veine avec une section de l'ouverture qui intercepte le flux d'air incident.

25 La présente invention concerne également un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur pour une turbomachine telle que décrit ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend un bloc d'échange de chaleur comprenant des circuits primaire et secondaire, des collecteurs d'entrée et de sortie d'air du circuit primaire, une écope configurée pour prélever de l'air dans un
30 flux d'air de la turbomachine et pour alimenter le circuit secondaire, une tuyère configurée pour évacuer l'air du circuit secondaire, et en ce que le

bloc, l'écope, la tuyère et les collecteurs sont fixés ensemble à un panneau de carter pour former un ensemble monobloc.

L'échangeur et son bloc d'échange sont par exemple du type à briques.

5 DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue schématique en perspective d'une turbomachine d'aéronef selon l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur installé selon l'invention,
- la figure 3 est une vue schématique en coupe axiale de l'échangeur de la
15 figure 2,
- la figure 4 est une vue schématique en perspective de face d'un carter portant un échangeur, qui est partiellement encastré dans ce carter,
- la figure 5 est une autre vue schématique partielle et en perspective du carter et de l'échangeur de la figure 4,
- 20 - la figure 6 est une vue schématique en coupe axiale de l'échangeur des figures 4 et 5,
- les figures 7 et 8 sont des vues schématiques en perspective d'un carter comportant deux panneaux amovibles et interchangeables dont l'un porte un échangeur selon l'invention.

25 DESCRIPTION DETAILLEE

- On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente une turbomachine
10 selon l'invention pour un aéronef, cette turbomachine étant ici du type à double flux. La turbomachine 10 comprend un moteur 12 comportant un carter externe 14 définissant une veine annulaire d'écoulement d'un flux
30 secondaire. Un flux primaire s'écoule à l'intérieur du moteur 12. La nacelle de la turbomachine n'est pas ici représentée pour plus de clarté.

Le moteur comprend typiquement d'amont en aval, dans le sens d'écoulement du flux primaire, au moins un module de compression, une chambre de combustion, au moins un module de turbine, et une tuyère d'éjection des gaz de combustion.

5 La turbomachine 10 est fixée à une partie de l'aéronef, telle que son fuselage, au moyen d'un pylône 18 dont seuls des éléments structuraux sont représentés en figure 1.

Comme expliqué dans ce qui précède, de l'air chaud prélevé sur le moteur est refroidi au moyen d'un échangeur de chaleur du type pré-refroidisseur (*precooler*) et alimente l'aéronef pour réaliser certaines
10 fonctions, telles que le conditionnement d'air de la cabine de pilotage et de la cabine des passagers ou le dégivrage de certains organes de l'aéronef.

Dans la technique antérieure telle que représentée sur la figure 1, cet échangeur est monté dans le pylône 18 et fixé à l'un des éléments
15 structuraux du pylône 18.

Au contraire, selon l'invention et telle que représentée notamment sur la figure 2, l'échangeur 20 est monté dans la nacelle, c'est-à-dire dans un espace formé entre la nacelle et le carter 14, et est de préférence fixé sur le carter 14, comme représenté en figure 1.

20 Un échangeur 20 selon l'invention est mieux visible aux figures 2 et 3. Cet échangeur 20 comprend deux circuits, respectivement primaire et secondaire. Le circuit primaire, aussi appelé circuit chaud, a son entrée reliée par au moins une conduite 22 à des moyens de prélèvement d'air chaud sur le moteur 12 (par exemple dans le module de compression), la
25 sortie de ce circuit primaire étant reliée par au moins une autre conduite 24 à des moyens d'alimentation en air chaud de l'aéronef.

Le circuit secondaire, aussi appelé circuit froid, a son entrée reliée à des moyens de prélèvement d'air du flux secondaire de la turbomachine, la sortie de ce circuit étant reliée à des moyens d'évacuation de l'air à
30 l'extérieur de la turbomachine.

Dans l'exemple représenté notamment sur la figure 2, l'échangeur 20 comprend pour l'essentiel six éléments : une écope 26 formant lesdits moyens de prélèvement d'air du flux secondaire, une vanne 28 de régulation du débit d'air circulant dans le circuit secondaire, un bloc 30 d'échange de chaleur comportant par exemple des briques définissant lesdits circuits primaire et secondaire, une tuyère 32 formant les moyens d'évacuation de l'air du circuit secondaire, et des collecteurs respectivement d'entrée d'air 34 et de sortie d'air 36 du circuit primaire.

L'écope 26 est fixée ici par boulonnage directement sur le carter externe 14. Elle comprend une entrée 38, représentée sur la figure 3 ou bouche qui est entourée par une collerette périphérique 40 appliquée et fixée sur la surface externe du carter externe 14. Dans l'exemple représenté, cette entrée 38 de l'écope 26 communique avec une ouverture du carter 14 et débouche majoritairement radialement vers l'intérieur dans la veine 42 d'écoulement du flux secondaire (figure 3). On notera qu'au niveau de son entrée 38, l'écope 26 présente une ouverture sur la veine avec une petite section de l'ouverture qui intercepte le flux d'air incident, la direction de l'air incident étant représentée sur la figure 3 par la droite dessinée en dessous de la référence 42. La sortie 44 de l'écope 26 est orientée sensiblement axialement vers l'aval.

La vanne 28 est montée directement en aval de l'écope 26. Il s'agit par exemple d'une vanne 28 à persiennes 29, la vanne comportant par exemple deux persiennes mobiles en rotation autour d'axes transversaux par rapport à l'écoulement du flux secondaire dans l'écope depuis une position d'obturation de la section de passage de la vanne jusqu'à une position de libération de cette section de passage.

Le bloc 30 d'échange de chaleur peut être du type de ceux utilisés dans la technique antérieure pour cette application.

La tuyère 32 est montée directement en sortie du circuit secondaire du bloc 30, son entrée 46 débouchant majoritairement axialement vers l'amont et sa sortie 48 étant orientée sensiblement radialement vers

l'extérieur. Comme cela est visible en figure 2, le bord périphérique de la tuyère 32, définissant la sortie 48, peut être équipé d'un joint d'étanchéité 50 destiné à être en appui radial sur la surface interne d'un capot externe amovible (non représenté) de la nacelle.

5 Les six éléments précités de l'échangeur 20 forment ici un ensemble monobloc. Dans l'exemple représenté sur la figure 4, le bloc 30 a une forme parallélépipédique et comprend deux côtés opposés (aval et amont) reliés respectivement à la tuyère 32 et à la vanne 28, et deux autres côtés opposés reliés respectivement aux collecteurs 34, 36, représentés sur la
10 figure 2. La dimension du bloc 30, entre les collecteurs 34, 36, définit la longueur passe chaude du circuit primaire, et la dimension du bloc 30, entre la vanne 28 et la tuyère 32, définit la longueur passe froide du circuit secondaire.

Pour autoriser l'intégration de l'échangeur 20, le carter 14 peut
15 comprendre un renforcement 49 localisé de réception de l'échangeur. On constate en effet en figure 3 que la section de passage de la veine 42 est réduite au niveau de l'échangeur 20 du fait de ce renforcement.

Les figures 4 à 6 montrent une variante de réalisation de l'invention dans laquelle l'échangeur 120 est partiellement encastré dans le carter
20 externe 114, la référence 117 en figure 6 désignant la paroi externe du carter externe 114 qui comprend en général des capots amovibles.

L'échangeur 120 comprend les mêmes éléments que l'échangeur 20 décrit dans ce qui précède, à savoir une écope 126, une vanne 128, un bloc 130 d'échange de chaleur, une tuyère 132 et deux collecteurs 134,
25 136.

Dans l'exemple représenté, des parties de l'écope 126 et du bloc 130 de l'échangeur 120 sont encastrées dans le carter 114 et sont en saillie radialement à l'intérieur du carter 114. Ces parties en saillie sont donc situées dans la veine 142 d'écoulement du flux secondaire de la
30 turbomachine. L'entrée 138 de l'écope 126 débouche majoritairement axialement vers l'amont. Le flux d'air incident étant dirigé vers l'arrière

perpendiculairement au plan de la figure 4, il est visible que l'écope présente une ouverture sur la veine avec une section de l'ouverture qui intercepte le flux d'air incident. Cette section de l'ouverture est matérialisée par l'entrée 138 de l'écope. La sortie de la tuyère 132 est ici équipée d'une grille d'échappement 151.

Les figures 7 et 8 montrent une autre variante de réalisation de l'invention, dans laquelle le renforcement précité du carter externe 214 est défini par un panneau amovible 252 qui est rapporté et fixé sur le carter pour obturer une ouverture de ce dernier. Le panneau 252 a une forme sensiblement ovoïde, son bord périphérique étant fixé à étanchéité sur le bord périphérique de l'ouverture du carter externe 214 sauf au niveau de sa partie d'extrémité amont. En effet, le bord périphérique 254 de la partie d'extrémité amont du panneau 252 est décalé radialement vers l'intérieur par rapport au bord périphérique 256 correspondant de l'ouverture, et définit avec celui-ci l'entrée 238 de l'écope de l'échangeur 220. Cet échangeur est fixé directement sur le panneau 252.

Le carter externe 214 comprend une autre ouverture, identique à l'ouverture précitée, et fermée par un autre panneau 258 qui est amovible et interchangeable avec le panneau 252, c'est-à-dire que chaque panneau peut être utilisé pour obturer l'une ou l'autre des ouvertures du carter 214. Cela permet d'autoriser l'intégration de l'échangeur dans deux positions différentes sur le carter 214. Le panneau 258 ne définit pas ici de renforcement.

Dans l'exemple représenté sur la figure 8, les ouvertures fermées par les panneaux 252, 258 sont situées de part et d'autre d'un orifice 260 du carter 214 de montage du bras 12h (pour bras à 12 heures, par analogie avec le cadran d'une montre) de la turbomachine. L'échangeur 220 peut ainsi être positionné d'un côté ou de l'autre de ce bras, ce qui autorise le montage de l'échangeur du côté du fuselage de l'aéronef pour chacune des turbomachines latérales d'un aéronef.

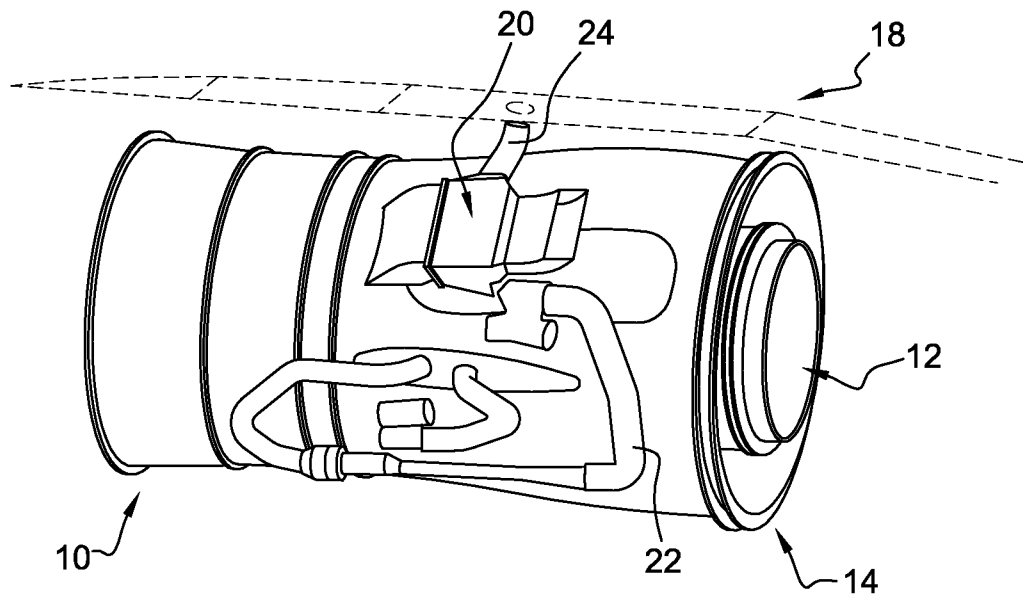
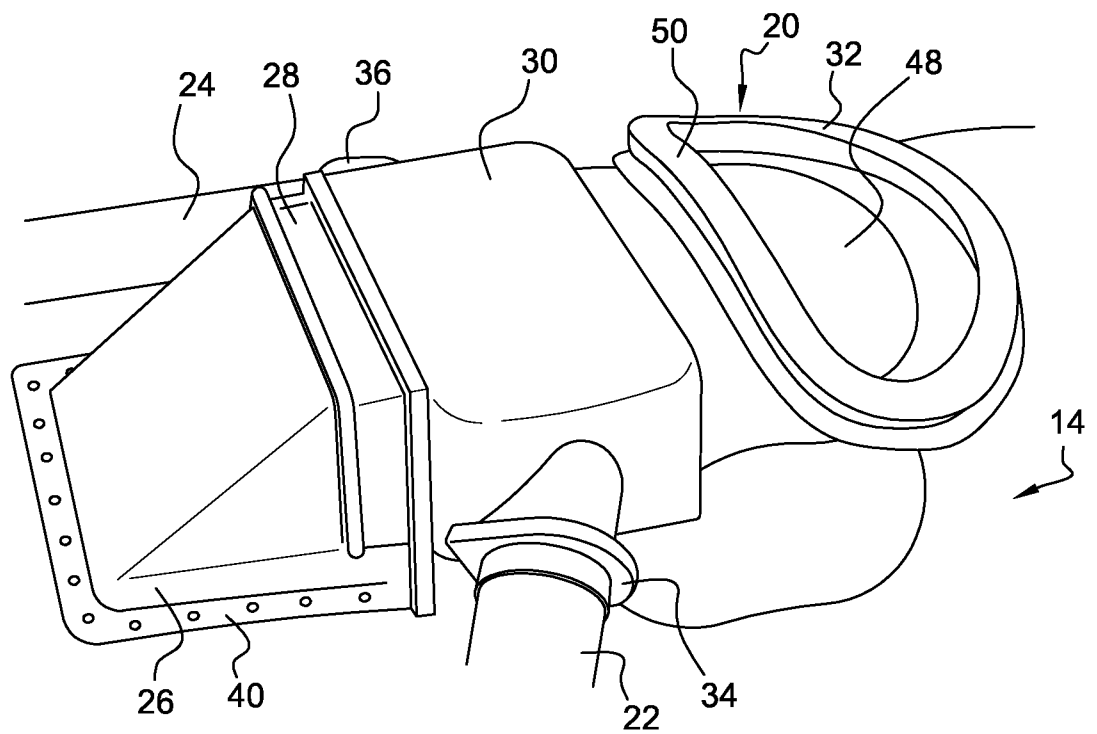
Le fonctionnement de l'échangeur de chaleur 20, 120, 220 selon l'invention est identique à ceux de la technique antérieure, pour l'alimentation en air d'un aéronef. Le carter 14, 114, 214 peut être métallique ou en composite.

REVENDICATIONS

1. Turbomachine (10) d'aéronef, comportant une nacelle et un moteur (12) comportant au moins une veine (42) d'écoulement d'un flux d'air, la veine (42) d'écoulement du flux d'air étant délimitée par un carter annulaire externe (14), le carter annulaire externe (14) étant entouré par des parois et/ou capots de nacelle définissant un espace annulaire autour dudit carter annulaire externe (14), la turbomachine (10) comprenant un échangeur de chaleur (20) du type pré-refroidisseur pour l'alimentation en air de l'aéronef, cet échangeur comportant un circuit primaire dont l'entrée est reliée à des moyens de prélèvement d'air comprimé du moteur et la sortie est reliée à des moyens d'alimentation en air de l'aéronef et un circuit secondaire alimenté en air prélevé dans ledit flux d'air, l'échangeur de chaleur (20) étant monté dans ledit espace annulaire et fixé sur ledit carter annulaire externe (14).
2. Turbomachine selon la revendication 1, dans laquelle le carter annulaire externe (14) comprend au moins un renforcement de logement de l'échangeur (20), formé par une déformation locale du carter.
3. Turbomachine selon la revendication 2, dans laquelle l'échangeur (220) est fixé sur un panneau amovible (252) du carter (214), ce panneau étant configuré pour définir ledit renforcement.
4. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'échangeur (120) est partiellement encastré dans le carter (114) et comprend une partie en saillie sur la surface interne du carter.
5. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle l'échangeur (20) comprend un bloc (30) d'échange de chaleur définissant lesdits circuits primaire et secondaire, une écope (26) de prélèvement d'air dans ledit flux d'air et d'alimentation du circuit secondaire, et une tuyère (32) d'évacuation de l'air sortant du circuit secondaire.
6. Turbomachine selon la revendication 5, dans laquelle ledit carter (14) comprend, sur une partie amont dudit renforcement, une ouverture qui communique avec une entrée (38) de ladite écope (26).

7. Turbomachine selon la revendication 5 ou 6, dans laquelle ladite écope (26, 126) est au moins en partie en saillie dans ladite veine pour prélever de l'air via son entrée (38, 138), et dans laquelle ladite tuyère (32, 132) comprend une sortie débouchant au niveau d'un capot de la nacelle.
8. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans laquelle le bloc d'échange (30) comprend des collecteurs (34, 36) d'entrée et de sortie d'air reliés respectivement aux moyens de prélèvement et d'alimentation du circuit primaire.
9. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans laquelle l'échangeur (20) comprend une vanne (28) entre l'écope (26) et le bloc d'échange (30).
10. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans laquelle le bloc (30), l'écope (26) et la tuyère (32) sont fixés ensemble et forment un ensemble monobloc.

1/4

**Fig. 1****Fig. 2**

2 / 4

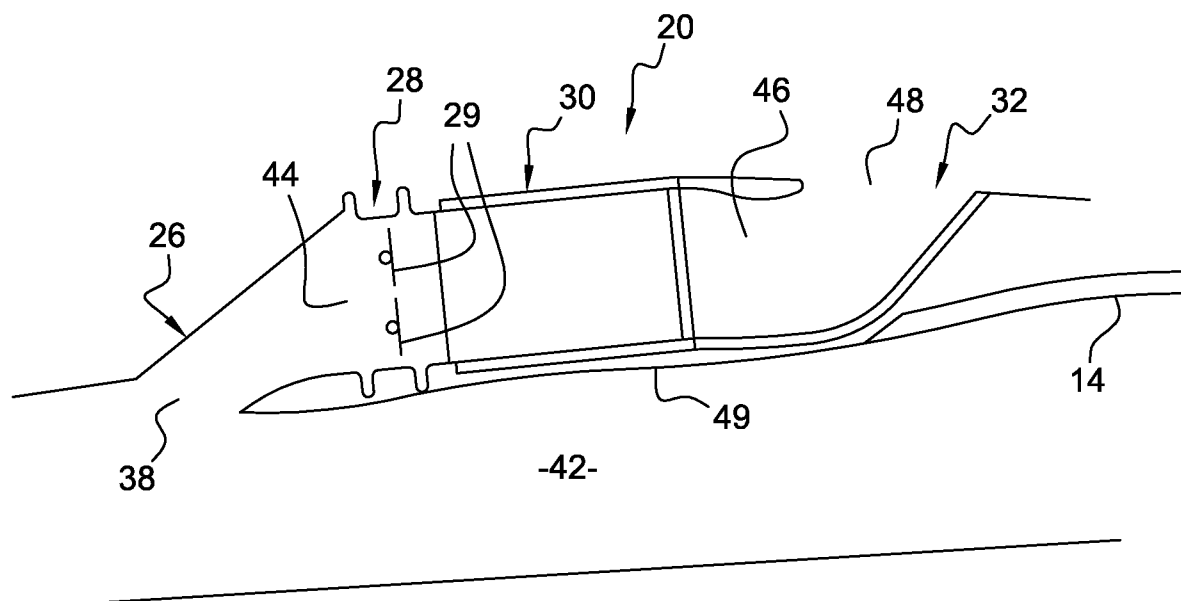


Fig. 3

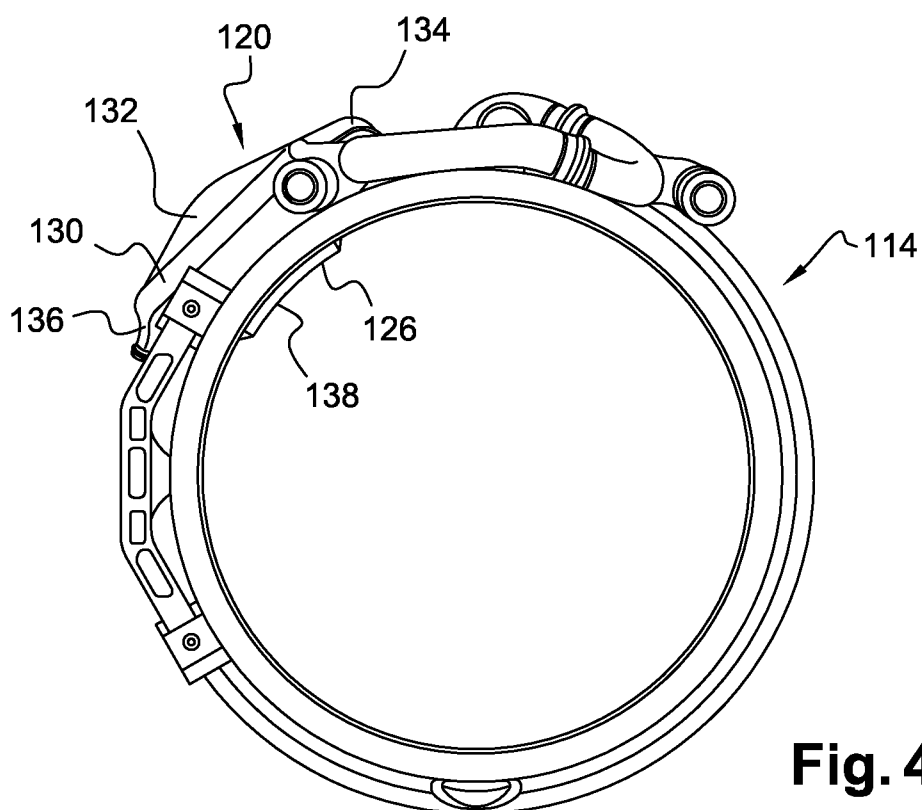
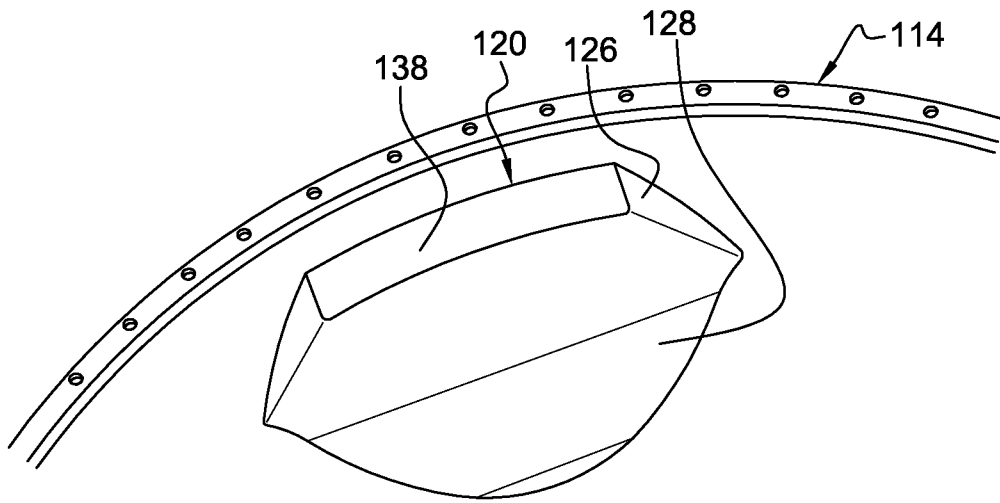
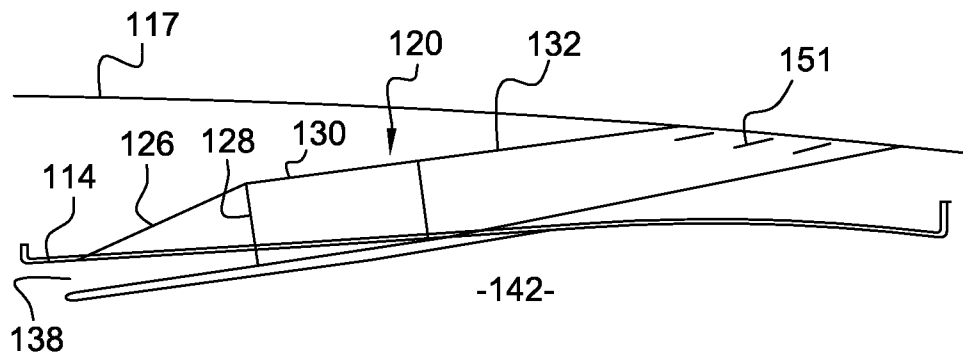
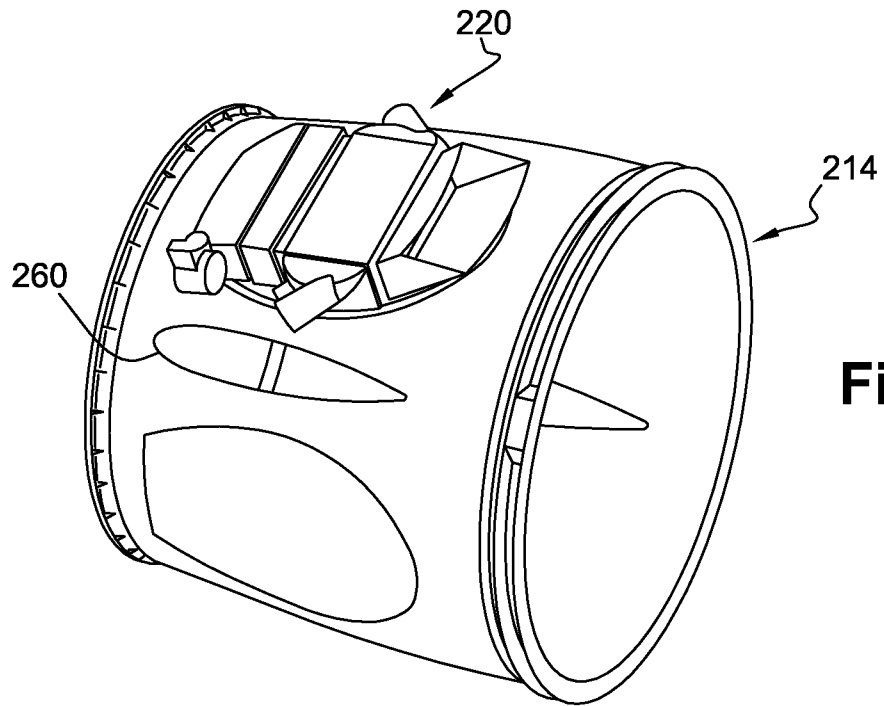
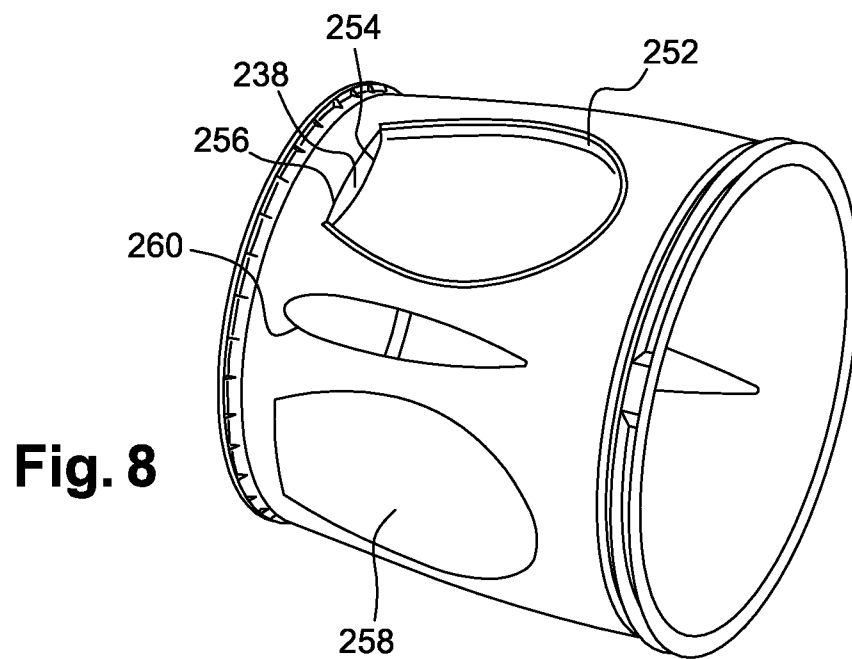


Fig. 4

3 / 4

**Fig. 5****Fig. 6**

4 / 4

**Fig. 7****Fig. 8**

