

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.12.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.06.19 Bulletin 19/23.

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) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
Société par actions simplifiée — FR.

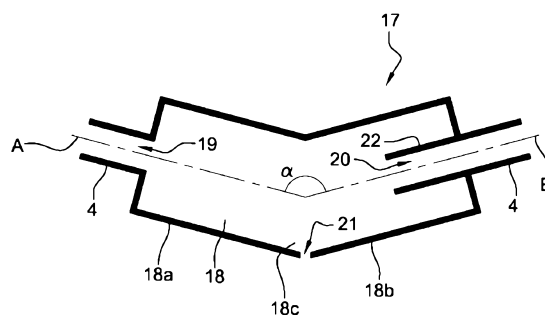
⑦2 Inventeur(s) : ANGEVIN THOMAS, ROGER,
JACQUES et BAUDRAN ARNAUD.

⑦3 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société
par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : ERNEST GUTMANN - YVES PLAS-
SERAUD SAS.

⑤4 INSTALLATION POUR UNE TURBOMACHINE.

⑤7 L'invention concerne une installation pour une turbo-
machine, telle par exemple qu'un turboréacteur ou un turbo-
propulseur d'avion, comportant des moyens de prélèvement
d'air d'un compresseur de la turbomachine, des moyens de
commande comportant un port de commande, au moins
une canalisation (4) reliant les moyens de prélèvement d'air
au port de commande, ladite canalisation (4) comportant
des moyens de drainage de l'eau contenue dans le flux d'air
circulant dans ladite canalisation (4), caractérisée en ce que
les moyens de drainage comportent une chambre (18), la
canalisation (4) débouchant en partie amont (18a) et en par-
tie aval (18b) de ladite chambre (18), respectivement au ni-
veau d'une ouverture amont (19) et d'une ouverture aval
(20) de la chambre (18), la section maximale de la chambre
(18) étant supérieure à la section de l'ouverture amont (19)
de la chambre (18), une partie basse (18c) de ladite
chambre (18), comportant une ouverture de purge (21).



INSTALLATION POUR UNE TURBOMACHINE

DOMAINE

[001] La présente invention concerne une installation pour une turbomachine, telle par exemple qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion

CONTEXTE

[002] Une turbomachine comporte classiquement au moins une vanne de décharge qui permet de décharger, dans le flux secondaire, de l'air du flux primaire fourni par le compresseur haute pression de la turbomachine pendant certaines phases de fonctionnement du moteur comme le démarrage, l'accélération, la décélération et les phases de ralenti.

[003] Il est connu d'équiper une machine d'une vanne de décharge à commande pneumatique, l'ouverture de cette vanne étant commandée par de l'air sous pression prélevé dans le compresseur haute pression de la turbomachine.

[004] Une vanne de décharge est conçue pour être en position fermée en mode de fonctionnement normal. La vanne doit en général être alimentée avec de l'air à une pression supérieure à la pression de décharge de cette vanne pour commander son ouverture. La fermeture de la vanne est obtenue en annulant le débit d'air de commande de la vanne.

[005] Une vanne de décharge est par exemple connue du document EP 0 374 004.

[006] Dans la technique actuelle, les vannes de décharge d'une turbomachine sont reliées à des moyens de commande comportant des électrovalves ou électrorobinets, ces électrovalves comprenant chacune une entrée reliée à des moyens de prélèvement d'air dans le compresseur et une sortie reliée à la vanne de décharge pour la commande de la vanne

directement avec l'air prélevé dans le compresseur. Les moyens de commande comportent des canaux ou des capillaires de faibles sections.

5 [007] Ces moyens de commande comportent une partie électronique sensible à la température. Il est donc nécessaire de ne pas les monter à proximité des vannes de décharge où les températures de fonctionnement sont relativement élevées. Les moyens de commande sont ainsi situés dans la nacelle de la turbomachine où les températures ambiantes sont plus faibles.

10 [008] Par ailleurs, les moyens de commande ne doivent pas être alimentés avec de l'air trop chaud. Les composants classiques de ces électrovannes sont généralement conçus pour fonctionner à des températures inférieures typiquement à 200°C.

15 [009] Une solution consiste donc à refroidir l'air d'alimentation des moyens de commande, ce qui génère de la condensation en amont des moyens de commande. Il existe un risque de givrage de l'eau ainsi condensée, un tel givrage pouvant boucher les canaux ou capillaires ménagés dans les moyens de commande et affecter le fonctionnement de ces derniers.

20 [010] Des moyens de drainage de l'eau peuvent être prévus en amont des moyens de commande. Cependant, il a été constaté que l'efficacité de tels moyens de drainage est relativement limitée, de sorte qu'il subsiste un risque de givrage des moyens de commande.

[011] L'invention vise à remédier à ces inconvénients, de manière simple, fiable et peu coûteuse.

25

RESUME DE L'INVENTION

30 [012] A cet effet, la présente invention concerne une installation pour une turbomachine, telle par exemple qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comportant des moyens de prélèvement d'air d'un compresseur de la turbomachine, des moyens de commande comportant un port de commande, au moins une canalisation reliant les moyens de prélèvement

d'air au port de commande, ladite canalisation comportant des moyens de drainage de l'eau contenue dans le flux d'air circulant dans ladite canalisation, caractérisée en ce que les moyens de drainage comportent une chambre, la canalisation débouchant en partie amont et en partie aval de ladite chambre, respectivement au niveau d'une ouverture amont et d'une
 5 ouverture aval de la chambre, la section maximale de la chambre étant supérieure à la section de l'ouverture amont de la chambre, une partie basse de ladite chambre comportant une ouverture de purge.

[013] Les termes amont et aval sont définis par rapport au sens
 10 d'écoulement du flux d'air dans la canalisation. Par ailleurs, les termes haut et bas sont définis par rapport à une ligne de champ de gravité terrestre.

[014] La chambre forme une zone élargie par rapport au reste de la canalisation, de façon à réduire la vitesse d'écoulement de l'air lorsque l'air traverse ladite chambre. Les gouttelettes d'eau contenues dans le flux d'air,
 15 du fait du phénomène de condensation, peuvent alors retomber par gravité dans le fond ou la partie basse de la chambre. En effet, la vitesse d'écoulement de l'air étant réduite, les gouttelettes d'eau ne sont plus entraînées avec le flux d'air mais peuvent retomber librement en partie basse de la chambre. L'eau contenue en partie basse de la chambre peut alors
 20 s'écouler par gravité au travers de l'ouverture de purge. L'eau peut par exemple s'écouler dans l'environnement de la turbomachine, par exemple dans le volume interne de la nacelle, ce volume étant purgé.

[015] L'ouverture de purge peut être située au point le plus bas de la chambre, de façon à éviter la formation d'un volume mort d'eau dans la
 25 chambre.

[016] La chambre peut comporter une paroi anti-ruissellement intercalée entre la partie basse de la chambre et l'ouverture aval de la chambre.

[017] La paroi anti-ruissellement évite que l'eau contenue en partie basse de la chambre remonte ou ruisselle avec le flux d'air le long des parois de la
 30 chambre et pénètre dans la partie de la canalisation située en aval de la chambre, en traversant l'ouverture aval de la chambre.

[018] La paroi anti-ruissellement peut être formée par une partie tubulaire s'étendant dans la chambre depuis l'ouverture aval de la chambre.

[019] La partie tubulaire peut être formée dans le prolongement ou être formée par la partie de la canalisation située en aval de la chambre.

5 **[020]** La chambre peut présenter une forme coudée.

[021] Le coude ainsi formé peut être arrondi ou former un angle saillant.

[022] L'angle du coude formé par la chambre peut être compris entre 0 et 180°, de préférence de l'ordre de 135°.

[023] Un angle faible permet d'augmenter la distance verticale entre le point
10 le plus bas de la chambre et les ouvertures amont et aval, ce qui facilite le drainage de l'eau. Cependant un angle plus important permet de limiter l'encombrement de la chambre et facilite ainsi l'implantation des moyens de drainage dans l'environnement existant. Il est donc nécessaire de trouver un compromis entre ces différentes contraintes.

15 **[024]** Le diamètre de l'ouverture de purge peut être compris entre 0 et 10 mm, de préférence de l'ordre de 1 mm.

[025] Un tel diamètre permet de purger efficacement l'eau contenue dans la chambre tout en limitant le débit de fuite d'air pouvant traverser ladite ouverture de purge.

20 **[026]** Le rapport de la section maximale de la chambre sur la section de l'ouverture amont de la chambre peut être compris entre 1 et 10.

[027] Un tel rapport permet de réduire suffisamment la vitesse du flux d'air au sein de la chambre, tout en limitant l'encombrement.

[028] Le rapport de la section maximale de la chambre sur la section de
25 l'ouverture aval de la chambre peut être compris entre 1 et 10.

[029] L'installation peut comporter un échangeur de chaleur, situé en amont des moyens de drainage et apte à refroidir l'air issu du compresseur.

[030] L'échangeur de chaleur est par exemple un échangeur de type air-air, par exemple de type SACAC (« Surface Air Cooled Air Cooler »).

30 **[031]** L'invention concerne également une turbomachine comportant une installation du type précité.

[032] 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 en référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 5 - la figure 1 est une vue schématique d'une installation selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique des moyens de drainage.

DESCRIPTION DETAILLEE

[033] La figure 1 représente schématiquement une installation 1 selon une forme de réalisation de l'invention. L'installation 1 comporte des moyens de
10 prélèvement d'air 2 d'un compresseur haute pression, reliés à des moyens de commande 3 par l'intermédiaire d'une canalisation 4. L'air prélevé a par exemple une température de l'ordre de 600°C et une pression de 30 bars.

[034] Les moyens de commande 3 comportent deux électrovannes 4 ou électrorobinets comportant chacune un premier port d'entrée 5 relié à la
15 canalisation 4, un second port d'entrée 6 relié à l'environnement 7 de la nacelle, et un port de sortie 8 relié à une vanne de décharge 9.

[035] Chaque vanne de décharge 9 comporte un port d'entrée 10 relié à un collecteur du flux primaire, dont la pression d'entrée est par exemple comprise entre 0 et 30 bars, un port de commande 11 relié au port de sortie
20 8 de l'électrovanne 4 correspondante, et un port de sortie 12 destiné à décharger de l'air dans le flux secondaire 13 de la turbomachine. La pression du port de commande 11 est supérieure à la pression du port d'entrée 10.

[036] Chaque vanne de décharge 9 permet de décharger, dans le flux secondaire 13, de l'air du flux primaire pendant certaines phases de
25 fonctionnement du moteur comme le démarrage, l'accélération, la décélération et les phases de ralenti.

[037] Chaque vanne de décharge 9 est conçue pour être en position fermée en mode de fonctionnement normal, c'est-à-dire lorsque le port de

commande 11 est à une pression élevée. L'ouverture de la vanne de décharge 9 est obtenue en annulant le débit d'air de commande de la vanne de décharge 9, c'est-à-dire lorsque le port de commande 11 est à une pression faible.

5 **[038]** Une vanne de décharge est par exemple connue du document EP 0 374 004.

[039] Les moyens de commande 3 comportent des canaux ou des capillaires de faibles sections.

[040] Les moyens de commande 3 sont situés dans la nacelle 14 de la
10 turbomachine où les températures ambiantes sont relativement faibles, les vannes de décharge 9 étant situées dans le compartiment moteur 15 de la turbomachine où les températures sont relativement élevées.

[041] Afin de réduire la température de l'air dans la canalisation 4, cette dernière peut être équipée d'un échangeur de chaleur 16, par exemple un
15 échangeur de chaleur air-air de type SACAC (« Surface Air Cooled Air Cooler »). L'air pénétrant dans les moyens de commande 3 est par exemple à une température inférieure à 200°C, la pression étant par exemple de 30 bars.

[042] Comme indiqué précédemment, le refroidissement de l'air génère un
20 phénomène de condensation au sein de la canalisation 4 ou de l'échangeur 16, l'eau condensée risquant d'obstruer par givrage les canaux ou capillaires de faibles sections des moyens de commande 3.

[043] Afin d'éviter un tel phénomène de givrage, la canalisation 4 est équipée de moyens de drainage 17 comportant une chambre 18, la
25 canalisation 4 débouchant à l'extrémité amont et à l'extrémité aval de ladite chambre 18, respectivement au niveau d'une ouverture amont 19 et d'une ouverture aval 20 de la chambre 18. La chambre 18 présente une forme coudée et présente une partie amont 18a d'axe A, et une partie aval 18b, d'axe B. Les parties 18a, 18b sont par exemple cylindriques. L'angle α entre
30 les axes A et B est compris entre 0 et 180°, préférentiellement de l'ordre de 135°.

[044] La chambre 18 peut présenter une section relativement constante.

[045] La section de la partie amont 18a (dans un plan radial, perpendiculaire à l'axe A) est sensiblement égale à la section de la partie aval 18b (dans un plan radial, perpendiculaire à l'axe B).

5 **[046]** Le rapport entre la section de la partie amont 18a sur la section de l'ouverture amont 19, ou la section de la canalisation 4 située en amont de la chambre 18, est par exemple compris entre 1 et 10. La chambre 18 forme ainsi une zone élargie permettant de réduire la vitesse d'écoulement de l'air issu de la canalisation lorsqu'il débouche dans la chambre. L'eau condensée
10 contenue dans le flux d'air retombe alors par gravité en partie basse 18c de la chambre 18, c'est-à-dire dans le creux du coude formé par la chambre 18. La partie basse 18c de la chambre 18 comporte une ouverture de purge 21 permettant à l'eau contenue en partie basse 18c de s'écouler dans l'environnement de la turbomachine, par exemple dans le volume interne de
15 la nacelle 14, ce volume étant également purgé vers l'extérieur.

[047] L'ouverture de purge 21 est située au point le plus bas de la chambre 18, de façon à éviter la formation d'un volume mort d'eau dans la chambre 18. Le diamètre de l'ouverture de purge 21 peut être compris entre 0 et 10 mm, de préférence de l'ordre de 1 mm, de façon à purger efficacement l'eau
20 contenue dans la chambre 18 tout en limitant le débit de fuite d'air pouvant traverser ladite ouverture de purge 21.

[048] La partie aval 18b de la chambre 18 comporte par ailleurs une paroi anti-ruissellement tubulaire 22 s'étendant dans la chambre 18 selon l'axe B, depuis l'ouverture aval 20. La paroi anti-ruissellement 22 est ainsi intercalée
25 entre la partie basse 18c de la chambre 18 et l'ouverture aval 20 de la chambre 18, de façon à éviter que l'eau contenue en partie basse 18c de la chambre 18 remonte ou ruisselle avec le flux d'air le long des parois de la chambre 18 et pénètre dans la partie de la canalisation 4 située en aval de la chambre 18.

30 **[049]** La paroi anti-ruissellement 22 peut venir de matière avec la partie de la canalisation 4 située en aval de la chambre 18.

REVENDICATIONS

1. Installation (1) pour une turbomachine, telle par exemple qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comportant des moyens de prélèvement d'air (2) d'un compresseur de la turbomachine, des moyens de commande (3) comportant un port de commande, au moins une canalisation (4) reliant les moyens de prélèvement d'air (2) au port de commande, ladite canalisation (4) comportant des moyens de drainage (17) de l'eau contenue dans le flux d'air circulant dans ladite canalisation (4), caractérisée en ce que les moyens de drainage (17) comportent une chambre (18), la canalisation (4) débouchant en partie amont (18a) et en partie aval (18b) de ladite chambre (18), respectivement au niveau d'une ouverture amont (19) et d'une ouverture aval (20) de la chambre (18), la section maximale de la chambre (18) étant supérieure à la section de l'ouverture amont (19) de la chambre (18), une partie basse (18c) de ladite chambre (18) comportant une ouverture de purge (21).

2. Installation (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre (18) comporte une paroi anti-ruissellement (22) intercalée entre la partie basse (18c) de la chambre (18) et l'ouverture aval (20) de la chambre (18).

3. Installation (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi anti-ruissellement (22) est formée par une partie tubulaire s'étendant dans la chambre (18) depuis l'ouverture aval (20) de la chambre (18).

4. Installation (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la chambre (18) présente une forme coudée.

5. Installation (1) selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'angle du coude formé par la chambre (18) est compris entre 0 et 180°, de préférence de l'ordre de 135°.

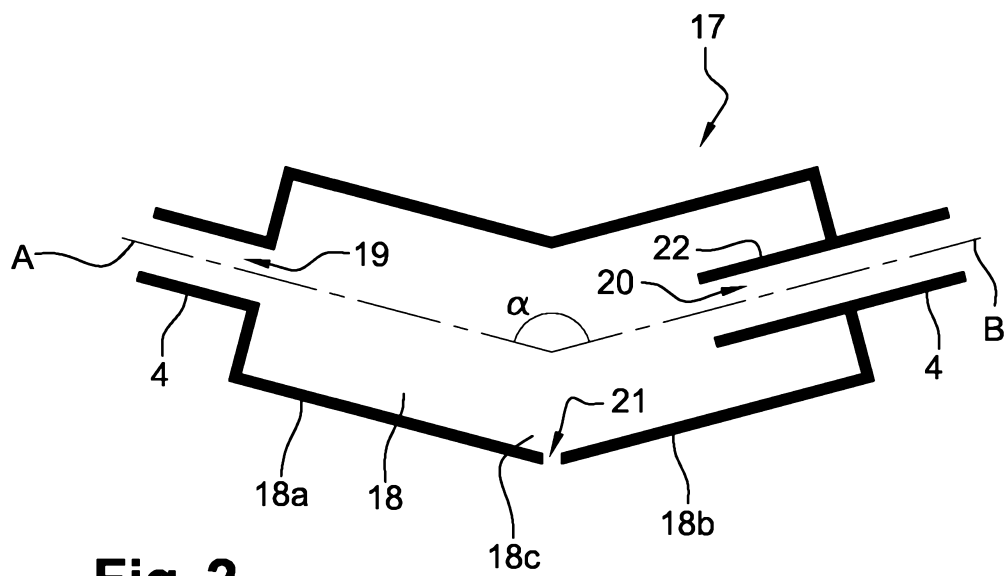
6. Installation (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le diamètre de l'ouverture de purge (21) est compris entre 0 et 10 mm, de préférence de l'ordre de 1 mm.

7. Installation (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le rapport de la section maximale de la chambre (18) sur la section de l'ouverture amont (19) de la chambre (18) est compris entre 1 et 10.

5 8. Installation (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le rapport de la section maximale de la chambre (18) sur la section de l'ouverture aval (20) de la chambre (18) est compris entre 1 et 10.

9. Installation (1) selon l'une des revendications 1 à 8,
10 caractérisée en ce qu'elle comporte un échangeur de chaleur (16), situé en amont des moyens de drainage (17) et apte à refroidir l'air issu du compresseur.

10. Turbomachine comportant une installation (1) selon l'une des revendications 1 à 9.



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 846883
FR 1761631

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 193 378 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 3 avril 2002 (2002-04-03)	1,6-10	F02C7/05
A	* figures 1, 2 * * alinéa [0019] - alinéa [0021] *	3-5	F02C9/18
	-----		F02K3/02
X	EP 3 096 120 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 23 novembre 2016 (2016-11-23)	1,2,6-10	F04D29/70
	* figure 1 * * alinéa [0001] - alinéa [0003] * * alinéa [0020] *		

X	JP 2003 213751 A (KITZ CORP) 30 juillet 2003 (2003-07-30)	1-3	
	* figure 1 *		

A	US 2016/333743 A1 (YAMAZAKI SHINICHI [JP] ET AL) 17 novembre 2016 (2016-11-17)	1	
	* alinéa [0052] *		

A	US 4 424 989 A (SPENCER WILLIAM R [US] ET AL) 10 janvier 1984 (1984-01-10)	1	
	* figure 2 *		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D F02C F16L G01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 août 2018		Mihé, Julian	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1761631 FA 846883**

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 **13-08-2018**
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
EP 1193378	A2	03-04-2002	DE 60119861 T2	03-05-2007
			EP 1193378 A2	03-04-2002
			JP 2002181276 A	26-06-2002
			US 6539977 B1	01-04-2003

EP 3096120	A1	23-11-2016	EP 3096120 A1	23-11-2016
			US 2016333724 A1	17-11-2016

JP 2003213751	A	30-07-2003	JP 3681688 B2	10-08-2005
			JP 2003213751 A	30-07-2003

US 2016333743	A1	17-11-2016	CN 105899782 A	24-08-2016
			JP 6284376 B2	28-02-2018
			JP 2015140690 A	03-08-2015
			KR 20160102270 A	29-08-2016
			TW 201544678 A	01-12-2015
			US 2016333743 A1	17-11-2016
			WO 2015111636 A1	30-07-2015

US 4424989	A	10-01-1984	AUCUN	
