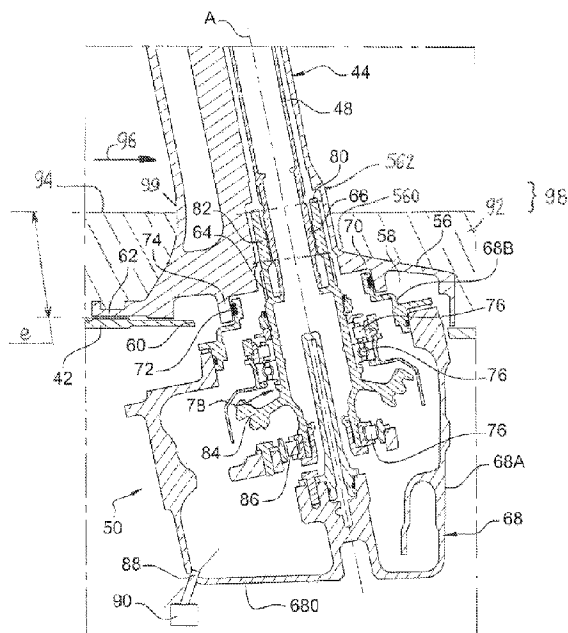




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2015/06/11
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2015/12/17
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2022/05/17
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/12/05
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2015/051547
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2015/189522
(30) Priorité/Priority: 2014/06/12 (FR1455346)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F02C 7/36* (2006.01),
F01D 25/16 (2006.01), *F02C 7/06* (2006.01),
F02C 7/32 (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
LEPRETRE, JEAN-BAPTISTE ETIENNE BERNARD, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : TURBOMACHINE COMPRENANT UN SYSTEME D'ENTRAINEMENT D'UN EQUIPEMENT TEL QU'UN
BOITIER D'ACCESSOIRES
(54) Title: A TURBINE ENGINE COMPRISING A DRIVE SYSTEM FOR A DEVICE SUCH AS AN ACCESSORIES CASE



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne une turbomachine (10) comprenant : au moins un bras de guidage (44) creux s'étendant radialement depuis un moyeu (38) jusqu'à un carter annulaire (42), et présentant une extrémité radialement extérieure qui débouche sur une ouverture (60) dudit carter annulaire, un arbre de renvoi radial (48) situé dans ledit bras de guidage (44) et destiné à entraîner en rotation au moins un équipement agencé en périphérie dudit carter annulaire (42). Selon l'invention, un boîtier de transfert (50) est disposé en regard de l'ouverture (60) du carter annulaire, et la turbomachine comprend des moyens de transfert (78, 52) de puissance en rotation entre l'arbre de renvoi radial (48) et l'équipement, le bras de guidage (44) étant muni, à son extrémité extérieure, d'une portion élargie (56) par laquelle il débouche sur l'ouverture (60) du carter annulaire et dans laquelle est logée une partie du boîtier de transfert (50).

(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
17 décembre 2015 (17.12.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/189522 A1(51) Classification internationale des brevets :
F01D 25/16 (2006.01) F02C 7/32 (2006.01)

MATHIAS, SELLIN CAROLE; 3, rue Auber, 75009 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/051547

(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.

(22) Date de dépôt international :
11 juin 2015 (11.06.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1455346 12 juin 2014 (12.06.2014) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial Valin, 75015 Paris (FR).

(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), eurasién (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,

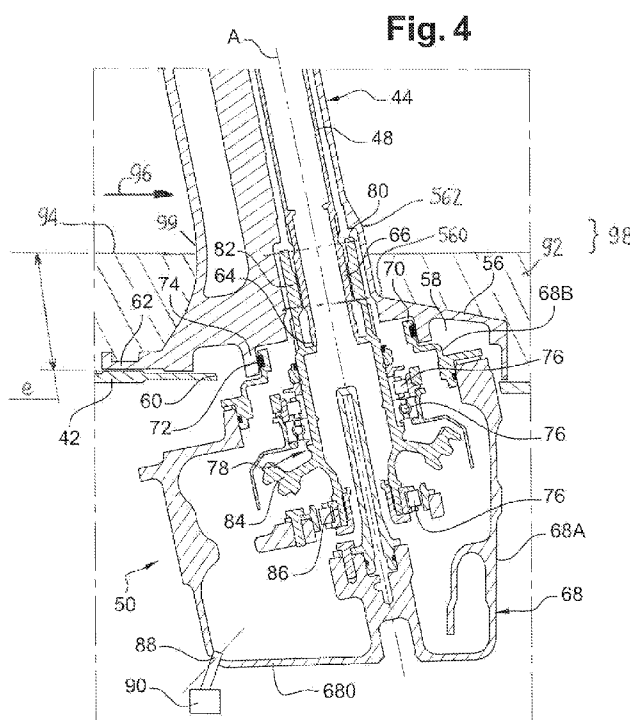
(72) Inventeur : LEPRETRE, Jean-Baptiste, Etienne, Bernard; C/O SNECMA PI (AJI) Rond-point René Ravaud - Réau, 77550 Moissy Cramayel Cedex (FR).

(74) Mandataire : ERNEST GUTMANN - YVES PLASSE-RAUD SAS - PICHAT THIERRY, DESAIX ANNE, JOLLY CHRISTOPHE, PARIS FABIENNE, ROBERT

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : A TURBINE ENGINE COMPRISING A DRIVE SYSTEM FOR A DEVICE SUCH AS AN ACCESSORIES CASE

(54) Titre : TURBOMACHINE COMPRENANT UN SYSTEME D'ENTRAINEMENT D'UN EQUIPEMENT TEL QU'UN BOITIER D'ACCESSOIRES



(57) Abstract : The invention relates to a turbine engine (10) comprising: at least one hollow guidance arm (44) extending radially from a hub (38) to an annular housing (42), and having one radially external end which opens out in an opening (60) of said annular housing, and a radial countershaft (48) located in said guidance arm (44) for rotatably driving at least one device arranged on the periphery of said annular housing (42). According to the invention, a transfer case (50) is disposed facing the opening (60) of the annular housing, and the turbine engine comprises rotational power transfer means (78, 52) between the radial countershaft (48) and the device, the guidance arm (44) being equipped, at the external end thereof, with a widened section (56) by which it opens out on the opening (60) of the annular housing and in which part of the transfer case (50) is accommodated.

(57) Abrégé : L'invention

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/189522 A1

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, **Publiée :**
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

concerne une turbomachine (10) comprenant : au moins un bras de guidage (44) creux s'étendant radialement depuis un moyeu (38) jusqu'à un carter annulaire (42), et présentant une extrémité radialement extérieure qui débouche sur une ouverture (60) dudit carter annulaire, un arbre de renvoi radial (48) situé dans ledit bras de guidage (44) et destiné à entraîner en rotation au moins un équipement agencé en périphérie dudit carter annulaire (42), Selon l'invention, un boîtier de transfert (50) est disposé en regard de l'ouverture (60) du carter annulaire, et la turbomachine comprend des moyens de transfert (78, 52) de puissance en rotation entre l'arbre de renvoi radial (48) et l'équipement, le bras de guidage (44) étant muni, à son extrémité extérieure, d'une portion élargie (56) par laquelle il débouche sur l'ouverture (60) du carter annulaire et dans laquelle est logée une partie du boîtier de transfert (50).

TURBOMACHINE COMPRENANT UN SYSTEME D'ENTRAINEMENT D'UN EQUIPEMENT TEL QU'UN BOITIER D'ACCESSOIRES

L'invention se rapporte à une turbomachine comprenant un système
5 d'entraînement d'un équipement tel qu'un boîtier d'accessoires de la
turbomachine. Classiquement, un boîtier d'accessoires constitue un
équipement servant à supporter et à entraîner mécaniquement d'autres
équipements appelés les accessoires, tels que des générateurs
électriques, des pompes à huile ou à carburant, ou autres, nécessaires au
10 fonctionnement de la turbomachine ou à celui de l'aéronef sur lequel la
turbomachine est montée. Afin d'assurer cet entraînement, on prélève la
puissance requise sur un arbre principal de la turbomachine, généralement
grâce à un arbre de renvoi radial engrené avec l'arbre principal, pour
transmettre mécaniquement cette puissance au boîtier d'accessoires.

15 Un turboréacteur à double corps comprend deux arbres coaxiaux,
l'un, dit basse pression ou BP, reliant le compresseur basse pression à la
turbine basse pression et formant ensemble le corps BP, l'autre, dit haute
pression ou HP, reliant le compresseur haute pression à la turbine haute
pression et formant ensemble le corps HP. Dans le cas d'un tel moteur,
20 l'arbre de renvoi radial est généralement logé dans un bras structural de
support d'un carter annulaire traversé par le flux secondaire, ce carter
annulaire étant généralement appelé carter intermédiaire. Une extrémité
radialement intérieure de l'arbre de renvoi radial comporte généralement un
pignon conique coopérant avec un pignon solidaire de l'arbre principal
25 formé par le corps haute-pression. L'autre extrémité est reliée
mécaniquement au boîtier d'accessoires comprenant une pluralité
d'engrenages assurant l'entraînement des autres équipements, c'est-à-dire
les accessoires. Lorsque le moteur est à double flux, l'arbre de renvoi radial
traverse les deux veines de flux primaire et de flux secondaire
30 respectivement car le boîtier d'accessoires, dit aussi AGB pour "Accessory
Gear Box", est généralement monté extérieurement sur le carter de la

soufflante générant le flux secondaire.

L'avionneur peut spécifier de monter le boîtier d'accessoires dans le secteur angulaire des six heures, ou encore des huit heures environ de la turbomachine. Afin de permettre l'entraînement des équipements auxiliaires que constituent les accessoires, il est courant, comme illustré par la publication FR2971816A1 et en particulier en référence à la figure 2 de cette publication, de former un premier bras structural à six heures, ayant un rôle de support du carter intermédiaire et reliant le moyeu de la turbomachine au carter intermédiaire, un deuxième bras structural analogue à douze heures, et un troisième bras structural dirigé dans les huit heures ou les quatre heures, ce troisième bras étant dédié au passage d'un arbre de renvoi vers un boîtier d'accessoires disposé dans le prolongement de l'arbre. Les bras structuraux servent également au guidage de canalisations et de harnais entre un compartiment central et un compartiment de soufflante de la turbomachine. Toutefois, ce cas de figure implique donc de former au moins trois bras radiaux à travers au moins la veine secondaire de la turbomachine, sans nécessité d'une symétrie particulière de positionnement, comme par exemple tels que les bras 44 représentés sur la figure 2 dans la présente. Or, il a été démontré que la présence d'au moins trois bras, telle que dans le cas de figure ci-dessus, déstabilise l'écoulement du flux et crée des perturbations, ce qui diminue les performances aérodynamiques de la turbomachine.

Afin d'optimiser l'écoulement au moins du flux secondaire, la demanderesse a cherché à ne conserver seulement que deux bras structuraux de support du carter intermédiaire, l'un à douze heures, l'autre à six heures. Ces deux bras sont donc positionnés symétriquement dans les veines d'écoulement de flux, et sont moins perturbateurs qu'un montage impliquant trois bras ou plus, ce qui améliore au final les performances aérodynamiques de la turbomachine. Pour des raisons d'encombrement vertical de la turbomachine, le boîtier d'accessoires est disposé dans une direction relativement éloignée angulairement des bras à six heures et

douze heures, par exemple à huit heures environ de la turbomachine. Dans ce cas, le bras à six heures accueille non seulement des canalisations et des harnais mais également l'arbre de renvoi radial servant à l'entraînement d'un équipement tel qu'un boîtier d'accessoires et donc finalement l'entraînement des équipements auxiliaires formés par les accessoires.

Une difficulté majeure entrave cependant la réalisation d'une configuration telle que décrite ci-dessus. En effet, une telle réalisation implique nécessairement la mise en place de moyens de transfert de puissance à l'extérieur du carter intermédiaire, entre l'extrémité radialement extérieure de l'arbre de renvoi radial formé à six heures de la turbomachine et le boîtier d'accessoires formé à huit heures environ de la turbomachine. Ces moyens impliquent nécessairement la présence de pièces volumineuses, servant en particulier à reprendre la rotation de l'arbre de renvoi radial pour la transférer, selon un autre axe par exemple sensiblement tangentiel au carter intermédiaire de la turbomachine, vers le boîtier d'accessoires. Ces pièces prendront par exemple la forme d'un pignon conique en prise avec l'arbre de renvoi radial, et apte à être connecté à un arbre de transfert tangentiel, et devront par ailleurs se trouver dans une enceinte fixe lubrifiée permettant un positionnement précis des pièces entre elles. Dans le cas concerné dans la présente, la nacelle qui entoure, maintient et protège la turbomachine, et dont les dimensions sont imposées par l'avionneur, ne laisse qu'un espace radial très réduit dans les six heures de la turbomachine entre le carter intermédiaire et un capot de la nacelle, afin de limiter l'encombrement vertical de la nacelle. La mise en place des moyens de transfert n'est donc pas évidente et demande une réflexion poussée sur leur intégration.

La présente invention apporte donc une solution simple, efficace et économique d'intégration des moyens de transfert précités.

A cette fin, elle propose une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur, s'étendant selon un axe moteur et comprenant :

- au moins un bras de guidage creux s'étendant radialement par rapport à l'axe moteur depuis un moyeu jusqu'à un carter annulaire de la turbomachine, et présentant une extrémité radialement extérieure qui débouche sur une ouverture dudit carter annulaire,

- 5 - un arbre de renvoi radial situé dans ledit bras de guidage et destiné à entraîner en rotation au moins un équipement agencé en périphérie dudit carter annulaire,

caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un boîtier de transfert disposé en regard de l'ouverture du carter annulaire et comprenant des
10 moyens de transfert de puissance en rotation entre l'arbre de renvoi radial et l'équipement,

et en ce que le bras de guidage est muni de, et en particulier présente, à son extrémité radialement extérieure, une portion élargie par laquelle il débouche sur l'ouverture du carter annulaire et dans laquelle est
15 logée une partie du boîtier de transfert.

Dans la présente, on appelle bras de guidage d'un carter intermédiaire un bras structural de support du carter intermédiaire pouvant servir au passage de harnais électriques et de canalisations, voire également au passage d'un arbre de renvoi radial.

- 20 L'invention permet ainsi d'adapter un bras de guidage d'un carter intermédiaire afin que celui-ci puisse accueillir à son extrémité radialement extérieure au moins une partie du boîtier de transfert. Alors que la section d'un bras de guidage est habituellement seulement dimensionnée pour accueillir au plus un arbre de renvoi ainsi que des harnais et des
25 canalisations, le bras de guidage possède ici une portion radialement extérieure creuse de section plus grande, donc élargie, disposée à l'intérieur du carter intermédiaire, et qui dispose de l'espace nécessaire pour accueillir une partie du boîtier de transfert. Le boîtier de transfert est donc positionné en partie radialement à l'intérieur du carter intermédiaire,
30 ce qui permet d'installer le boîtier dans le faible espace radial laissé à l'extérieur du carter jusqu'à un capot de la nacelle, et répond donc aux

problèmes d'intégration cités plus haut.

De plus, l'invention permet de raccourcir la longueur de l'arbre de renvoi, puisque ce dernier est alors relié aux moyens de transfert à une distance radiale plus courte par rapport à l'axe central de la turbomachine.

5 Cet aspect est particulièrement avantageux, car il permet d'apporter les modifications suivantes à la turbomachine :

- soit l'augmentation du régime critique de rotation de l'arbre de renvoi, en conséquence de la réduction en longueur de l'arbre et sans augmenter le diamètre de l'arbre, ce qui permet d'améliorer les marges de
10 sécurité du fonctionnement de la turbomachine, ou encore d'augmenter le régime de fonctionnement de la turbomachine sans que le régime de rotation de l'arbre dépasse le régime critique et donc sans risquer d'endommagement particulier de l'arbre ;

- soit la diminution du diamètre de l'arbre de renvoi, tout en
15 conservant son régime critique de rotation d'origine, ce qui permet de diminuer la taille de la section du bras de guidage sur toute sa longueur, exceptée la portion élargie, et améliore alors les performances aérodynamiques de la turbomachine.

Vis-à-vis du document antérieur, FR2921423, on notera qu'aucun
20 des pignons coniques 41 et 43 n'appartient au bras de guidage 33/38 concerné. En effet, le pignon conique 41 est fixé à l'extrémité de l'arbre de transmission haute pression 33 et le pignon conique 43 est fixé à l'extrémité de l'arbre de transmission basse pression 38. Il s'agit donc de pièces rapportées. Notamment, aucun bras de guidage n'est muni de, et en
25 particulier présente, à son extrémité radialement extérieure, une portion élargie comme dans l'invention.

Préférentiellement, la turbomachine de la présente solution est à double flux, et le bras de guidage traverse une veine de flux secondaire de la turbomachine.

30 Préférentiellement, les moyens de transfert de puissance en rotation du boîtier de transfert comprennent un arbre creux comportant :

- des cannelures intérieures à une extrémité radialement intérieure de l'arbre creux, lesdites cannelures étant engagées entre des cannelures extérieures formées à une extrémité radialement extérieure de l'arbre de renvoi,

5 - et un pignon conique coaxial à l'arbre creux,

l'arbre creux du boîtier de transfert étant maintenu par des roulements disposés à l'intérieur d'une enceinte du boîtier de transfert, ladite enceinte étant positionnée en partie dans la portion élargie du bras de guidage radialement à l'intérieur du carter annulaire.

10 Dans un mode de réalisation particulier, l'enceinte du boîtier de transfert comprend une partie principale et une partie de jonction raccordée de façon étanche à la partie principale, et au moins un desdits roulements est positionné au niveau d'une ouverture de la partie principale sur laquelle la partie de jonction se raccorde.

15 Selon une autre caractéristique, au moins un desdits roulements se situe en partie radialement au niveau de l'ouverture du carter annulaire.

L'ensemble de la structure du boîtier de transfert a ainsi été rapproché de l'axe central de la turbomachine, en mettant à profit l'espace disponible dans la portion élargie du bras de guidage.

20 Avantageusement, l'enceinte du boîtier de transfert comprend une ouverture à travers laquelle s'étend l'arbre creux du boîtier de transfert, ladite ouverture étant reliée à étanchéité à la portion élargie du bras de guidage, de manière à former une seule cavité étanche comprenant l'intérieur du bras de guidage et l'intérieur de l'enceinte. Des moyens
25 d'étanchéité reliant l'enceinte au bras de guidage peuvent avantageusement être disposés à l'intérieur du carter annulaire de la turbomachine.

Cette mise à étanchéité entre le bras de guidage et l'enceinte du boîtier de transfert permet notamment la mise en place d'un circuit de
30 lubrification commun entre le bras de guidage et le boîtier de transfert, dans lesquels des arbres sont mis en rotation de manière solidaire.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'extrémité radialement extérieure de l'arbre de renvoi radial est située radialement à l'intérieur du carter de la turbomachine. L'arbre de renvoi est donc plus court que dans l'art antérieur, où il s'étend radialement au-delà du carter de la turbomachine. Il en découle les avantages déjà cités plus haut.

Avantageusement, la portion élargie du bras de guidage peut comprendre au moins une bride fixée sur le carter de la turbomachine depuis l'intérieur. Cette bride permet de positionner et de fixer le bras de guidage par rapport au carter de la turbomachine, ce qui assure son maintien structurel dans la turbomachine.

Avantageusement, la turbomachine comprend en outre un circuit de vidange d'huile du boîtier de transfert, dans lequel, au moins deux pompes de récupération d'huile sont reliées respectivement à deux orifices d'évacuation d'huile traversant chacun une paroi de fond du boîtier de transfert.

Ces deux orifices d'évacuation d'huile sont préférentiellement éloignés l'un de l'autre selon une direction transversale de la turbomachine.

Ces pompes permettent la vidange de l'huile du circuit d'huile, quelle que soit la position et l'inclinaison de la turbomachine en fonctionnement. En effet, lorsque la turbomachine est embarquée sur un avion, en fonction des phases de vol, la turbomachine pourra se retrouver inclinée d'un côté ou de l'autre par rapport à l'horizontale. En fonction de ses phases de vol, les pompes pourront soit vidanger l'huile simultanément, soit à tour de rôle.

La turbomachine comprendra dans un cas préféré deux bras de guidage s'étendant sensiblement radialement depuis deux côtés opposés du moyeu jusqu'au carter annulaire de la turbomachine, le boîtier de transfert étant disposé radialement à l'extérieur par rapport à l'un des bras de guidage.

De préférence, les deux bras de guidage opposés sont respectivement un bras de guidage supérieur et un bras de guidage inférieur s'étendant sensiblement verticalement, le boîtier de transfert étant

disposé sous le bras de guidage inférieur.

Un arbre de transfert pourra relier en rotation le boîtier de transfert à un boîtier d'accessoires de la turbomachine disposé en périphérie du carter annulaire de la turbomachine dans un secteur angulaire différent des secteurs angulaires où se situent les deux bras de guidage opposés, soit le
5 bras de guidage supérieur et le bras de guidage inférieur. On assure ainsi l'entraînement des équipements reliés au boîtier d'accessoires, alors que ce dernier n'est pas situé au regard de l'arbre de renvoi radial.

Avantageusement, le boîtier d'accessoires peut porter un générateur
10 électrique entraîné par l'arbre de renvoi radial, par l'intermédiaire notamment des moyens de transfert et de l'arbre de transfert tangentiel. Ce générateur permet de convertir l'énergie cinétique produite par la turbomachine en énergie électrique, disponible par exemple pour un avion portant la turbomachine. Le générateur électrique est par exemple entraîné
15 directement par un bras d'accessoire rotatif du boîtier d'accessoires.

Selon une réalisation particulière, un espace annulaire est formé entre le carter et une nacelle à l'intérieur de laquelle est agencée la turbomachine, ledit espace annulaire étant radialement de dimension plus réduite au niveau du secteur angulaire où se trouve le boîtier de transfert
20 qu'au niveau du secteur angulaire dans lequel se situe ledit au moins un équipement entraîné en rotation, cet équipement pouvant par exemple être un équipement auxiliaire tel qu'un générateur électrique et monté sur un boîtier d'accessoires de telle façon que l'ensemble présente un encombrement radial bien plus important que celui du boîtier de transfert.

25 D'autres avantages et caractéristiques 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 :

- la figure 1 est, en coupe axiale, une vue générale d'une turbomachine à double flux et double corps selon une technique antérieure connue ;
- 30 – la figure 2 est une vue de l'aval d'un carter intermédiaire utilisé dans la turbomachine de la figure 1 ;

- la figure 3 est un schéma, de l'amont, d'une architecture d'ensemble propulsif, avec la turbomachine ;
- la figure 4 est une vue plus détaillée du boîtier de transfert de la figure 3, et de l'extrémité extérieure du bras de guidage où s'étend le bras de renvoi d'entraînement des équipements du boîtier d'accessoires, selon
5 une coupe axiale.

Une turbomachine 10 connue à double flux avec ses différents composants principaux est illustrée schématiquement sur la figure 1. Il comprend un premier arbre 12 reliant, en amont, un rotor de soufflante 14 et les premiers étages 16 de compresseur à la turbine basse pression 18 ;
10 l'ensemble forme le corps basse pression, ou BP. Coaxial au premier arbre, un deuxième arbre 20 en forme de tambour, relie les étages 22 haute pression du compresseur à la turbine 24 haute pression ; l'ensemble forme le corps haute pression, ou HP, avec la chambre de combustion (non représentée). L'arbre 12 est supporté, en amont, par les paliers 26 et 26'
15 montés sur le carter 28 que l'on désigne comme carter intermédiaire et, en aval, par le palier 30 monté sur le carter d'échappement 32. L'arbre HP est supporté ici par le palier 34 du carter intermédiaire 28 et à l'aval de l'arbre 12 par l'intermédiaire du palier inter-arbre 36.

20 Figures 1 et 3 on a repéré B l'axe longitudinal de la turbomachine et 96 le flux d'air secondaire de cette turbomachine, qui lèche notamment les bras 44 mentionnés ci-après.

Comme illustré sur les figures 1 et 2, le carter intermédiaire 28 comprend une virole extérieure 40 dans le prolongement du carter de soufflante 42. Des bras de guidage radiaux 44 relient la virole 40 à un
25 moyeu 38 supportant les paliers 26, 26' et 30. Ce carter intermédiaire 28 est constitué au moins en partie d'une pièce venue de fonderie sur laquelle on a rapporté éventuellement les bras radiaux. Des équipements auxiliaires, tels que générateurs électriques et pompes à carburant ou à
30 huile, sont montés sur un boîtier d'accessoires 46, comme cela est connu, que l'on désigne dans le domaine par AGB. Le boîtier d'accessoires 46 est

monté à l'extérieur sur le carter de soufflante 42 à un emplacement qui en permet l'accès pour la maintenance, dans un secteur angulaire de la turbomachine 10 correspondant aux huit heures environ de cette dernière. La turbomachine est en effet prévue pour être montée dans une orientation
5 particulière, avec une partie haute correspondant aux douze heures, et une partie basse correspondant aux six heures. Les équipements sont reliés mécaniquement à un arbre central 12, 20 de la turbomachine par l'intermédiaire d'un arbre de renvoi radial 48, qui est logé dans un bras de guidage radial 44 du carter intermédiaire 28 s'étendant dans le secteur
10 angulaire des huit heures environ, directement en direction du boîtier d'accessoires 46. Deux autres bras de guidage 44 du carter intermédiaire 28 s'étendent dans les secteurs des douze heures et des six heures, et servent par exemple au guidage de harnais électriques et de canalisations de carburant, d'huile, etc.

15 Une telle structure comprenant plus de deux bras de guidage 44 sur le carter intermédiaire 28 présente les inconvénients évoqués plus haut.

L'invention propose donc une solution illustrée par les figures 3 et 4. On voit à la figure 3 que seulement deux bras de guidage 44 du carter intermédiaire 28 ont été conservés à douze heures et à six heures, ce qui
20 améliore l'écoulement des flux au moins dans la veine secondaire de la turbomachine, et en améliore donc les performances aérodynamiques. La turbomachine est ici à double flux, et chaque bras de guidage traverse une veine de flux secondaire de la turbomachine.

Afin de relier mécaniquement un arbre central de la turbomachine à
25 au moins un équipement, dans cet exemple à un ensemble d'équipements montés sur un boîtier d'accessoires 46 qui se situe dans le secteur des huit heures, on fait passer l'arbre de renvoi radial 48 dans le bras de guidage 44 des six heures. On relie l'extrémité extérieure de cet arbre de renvoi 48 à un boîtier de transfert 50, dont la fonction est de transférer le mouvement
30 de rotation de l'arbre de renvoi 48 dans la direction du boîtier d'accessoires 46, par l'intermédiaire d'un arbre de transfert 52 par exemple sensiblement

tangentiel au carter de soufflante 42, et reliant le boîtier de transfert 50 au boîtier d'accessoires 46. On notera que l'arbre de renvoi radial 48 n'est pas nécessairement perpendiculaire à l'arbre central de la turbomachine, et peut former un certain angle par rapport à une direction strictement radiale c'est-à-dire perpendiculaire à l'arbre central, comme cela est visible sur la figure 4.

Au moins un équipement, non représenté sur la figure et comprenant par exemple un générateur électrique, est monté sur le boîtier d'accessoires 46, de telle façon que l'ensemble constitué par le boîtier d'accessoires et l'équipement présente un encombrement radial bien plus important que celui du boîtier de transfert. Ces différences d'encombrement radial des organes autour du carter annulaire de soufflante 42 conduisent à ce qu'une nacelle 54 accueillant la turbomachine 10 aura préférablement une forme non axisymétrique, comme visible sur la figure 3 et détaillé plus loin.

Par ailleurs, il est entendu qu'à la place d'un boîtier d'accessoires, il est envisageable d'avoir un équipement isolé, par exemple un générateur électrique. Il est également envisageable que l'équipement isolé soit constitué par un autre boîtier de transfert, à distance du boîtier de transfert 50 et duquel repart au moins un arbre de transfert pour entraîner des équipements plus éloignés.

Dans la présente, on considère le carter 42 comme un carter annulaire qui comprend le carter de soufflante et la virole extérieure du carter intermédiaire. Ce carter annulaire 42 n'est pas nécessairement cylindrique, et peut donc présenter un diamètre qui varie en fonction de la position longitudinale considérée dans la direction de l'axe central de la turbomachine. Par ailleurs, comme on peut le voir sur la figure 3, des contraintes dimensionnelles sont imposées par la nacelle 54 accueillant la turbomachine 10. En particulier, la nacelle 54 présente une distance à l'axe central de la turbomachine qui varie dans la direction périphérique. Plus particulièrement, la nacelle entoure le carter annulaire 42 de la

turbomachine de manière à laisser un espace annulaire de dimension radiale variable tout autour de ce carter annulaire. Afin de réduire l'encombrement en hauteur de la nacelle, l'espace radial disponible aux six heures de la turbomachine, pour le boîtier de transfert, est relativement
5 réduit, et a donc rendu nécessaire le développement d'une solution particulière de réalisation du boîtier de transfert 50, illustrée en détails à la figure 4.

On voit à la figure 4 que le bras de guidage 44 des six heures, qui est creux, et dans lequel s'étend l'arbre de renvoi radial 48, possède à son
10 extrémité radialement extérieure une portion élargie 56 par laquelle elle est reliée au carter de soufflante 42 de la turbomachine par l'intérieur. Ainsi, le bras de guidage 44 possède ou présente la portion élargie 56, ici d'une seule pièce avec elle.

La portion élargie 56, creuse comme le bras de guidage 44, forme
15 donc une cavité, ou un logement 58, dans l'extrémité extérieure de ce bras de guidage. Plus particulièrement, la paroi délimitant le bras de guidage 44, s'éloigne de l'axe A de l'arbre de renvoi 48 au niveau de son extrémité extérieure par rapport à l'axe central de la turbomachine, avant de se raccorder au carter de soufflante 42 tout autour d'une ouverture 60 de ce
20 carter annulaire 42 formée pour le passage de l'arbre de renvoi 48. De cette façon, la portion élargie 56 débouche sur l'ouverture 60 du carter annulaire.

Une bride 62 est formée sur la paroi du bras de guidage 44 et s'appuie contre le carter de soufflante 42 par l'intérieur, afin d'y autoriser
25 une fixation. L'extrémité extérieure 64 de l'arbre de renvoi 48 est formée au niveau de l'élargissement 56, à une distance radiale de l'axe central de la turbomachine plus courte que le rayon du carter de soufflante 42. L'extrémité extérieure 64 de l'arbre de renvoi 48 comprend des cannelures longitudinales 66 formées sur sa surface extérieure.

30 Le boîtier de transfert 50 est agencé en partie dans l'ouverture 60 du carter de soufflante 42 et dans la cavité 58 du bras de guidage 44 formée

par la portion élargie 56. Le boîtier de transfert 50 comprend une enceinte externe fixe 68 qui comprend une partie principale 68A et une partie de jonction 68B raccordée de façon étanche à la partie principale 68A. Cette partie de jonction 68B sert à raccorder l'enceinte 68 à la portion élargie 56
5 du bras de guidage, et comporte une ouverture par exemple circulaire délimitée par une paroi cylindrique 70 entourée par un joint annulaire 72. Cette ouverture est agencée à l'intérieur d'une paroi cylindrique coaxiale 74 formée en saillie sur la portion élargie 56 du bras de guidage, de manière à plaquer à étanchéité le joint 72 entre les deux parois cylindriques 70, 74.
10 Ainsi, la cavité à l'intérieur du bras de guidage 44, où s'étend l'arbre de renvoi 48, et la cavité à l'intérieur de l'enceinte communiquent à étanchéité.

A l'intérieur de l'enceinte 68 est maintenu, par une série de roulements 76, un arbre creux 78 de même axe A que l'axe de l'arbre de renvoi 48. L'extrémité 80 de l'arbre creux 78 dirigée vers l'axe central de la
15 turbomachine est formée autour de l'extrémité 64 cannelée de l'arbre de renvoi 48, dans le bras de guidage 44. Plus particulièrement, des cannelures longitudinales 82 sont formées sur la paroi interne de l'arbre creux 78 et s'engagent entre les cannelures 66 de l'arbre de renvoi 48, afin de solidariser les deux arbres 48, 78 en rotation. A l'autre extrémité de
20 l'arbre creux 78, éloignée de l'axe central de la turbomachine, est formé un pignon conique 84. Au montage, la partie de jonction 68B est raccordée à la partie principale 68A de l'enceinte 68 une fois que les éléments susmentionnés du boîtier de transfert 50 ont été mis en place dans l'enceinte 68.

25 Les roulements 76 sont à billes ou à rouleaux, et servent à guider en rotation l'arbre creux 78 dans l'enceinte 68 du boîtier de transfert 50. Un roulement à rouleaux et un roulement à billes sont formés autour de l'arbre creux 78 entre les cannelures 82 et le pignon conique 84, et un roulement à rouleaux entoure une portion d'extrémité 86 de l'arbre creux 78 qui s'étend
30 plus à l'extérieur radialement que le pignon conique 84. On pourra noter que le roulement 76 localisé le plus proche de l'axe central de la

turbomachine se situe en partie au niveau de l'ouverture 60 du carter de soufflante 42. Plus particulièrement, ce roulement 76 peut être positionné au niveau d'une ouverture de la partie principale 68A de l'enceinte 68 sur laquelle la partie de jonction 68B se raccorde.

5 Deux orifices 88 sont formés chacun dans une paroi de fond 680 de l'enceinte 68 du boîtier de transfert 50, et sont éloignés l'un de l'autre selon une direction transversale de la turbomachine. De cette façon, dans quasiment toutes les attitudes du domaine de vol de l'aéronef équipé de la turbomachine, et notamment en cas de virage même avec un angle
10 important, au moins un des deux orifices 88 constitue un point bas de l'enceinte 68. Ces deux orifices 88 servent à vidanger l'huile circulant dans l'enceinte et le bras de guidage 44 pour lubrifier et refroidir les paliers. Au moins deux pompes 90 de récupération d'huile sont reliées respectivement au deux orifices d'évacuation d'huile 88 pour réaliser un circuit de vidange
15 d'huile du boîtier de transfert 50, permettant ainsi de vidanger l'huile dans toutes les attitudes du domaine de vol. Les pompes 90 vidangent l'huile soit simultanément, soit à tour de rôle suivant les attitudes du domaine de vol. Il est envisageable de prévoir au moins un autre orifice 88 associé à une pompe dédiée supplémentaire de récupération. Sur la figure, les deux
20 orifices 88 étant situés l'un derrière l'autre, un seul orifice est représenté.

On pourra aisément mettre l'arbre de transfert tangentiel 52 en prise avec le pignon conique 84 de l'arbre creux 78 du boîtier de transfert 50, à travers une ouverture du boîtier de transfert non visible sur la figure, car orientée perpendiculairement au plan de coupe de la figure 4, de manière à
25 réaliser le montage de la figure 3.

Figure 4, on notera encore la présence préférée d'un panneau d'atténuation acoustique 92 à l'extrémité radialement extérieure du bras de guidage 44.

Le panneau acoustique 92 s'étendra de préférence à l'intérieur du
30 carter annulaire 42, comme illustré.

On apportera ainsi un maximum d'efficacité à la limitation des bruits et vibrations dans cette zone, sans gêner la mise en œuvre du boîtier de transfert 50 en regard de l'ouverture 60 du carter annulaire.

De fait, il est conseillé que le carter annulaire 42 de la turbomachine
5 soit recouvert intérieurement par un panneau d'atténuation acoustique comportant une surface radialement intérieure 94 léchée par un flux 96 d'air secondaire de la turbomachine, et dans laquelle au moins 90% du volume de la portion élargie 56 du bras de guidage 44 est situé dans l'épaisseur radiale e (parallèlement à l'axe A qui est donc radial par rapport
10 à l'axe B du moteur) du panneau d'atténuation acoustique 92.

On considèrera qu'intérieurement le bras de guidage 44 s'élargit, avec sa portion 56, à partir du changement de pente 560 ou 562 situé au niveau de des cannelures 82 et 66 (zones pouvant évoluer entre les deux niveaux de traits mixtes, figure 4).

Et même de préférence une partie de la portion élargie 56 du bras
15 de guidage représentant moins de 10% du volume de ladite portion élargie (zone radiale 98 figure 4), s'étendra au-delà de la surface radialement intérieure 94 du panneau d'atténuation acoustique 92 et sera profilée (voir par exemple portion 99) de façon à minimiser son impact sur l'écoulement
20 du flux d'air secondaire 96 autour du bras de guidage 44.

Un exemple de cela est illustré figure 4.

On apportera ainsi un maximum d'efficacité à la limitation des bruits et vibrations dans cette zone, sans gêner la mise en œuvre du boîtier de transfert 50 en regard de l'ouverture 60 du carter annulaire ni perturber
25 exagérément l'écoulement 96.

REVENDEICATIONS

1. Turbomachine (10) s'étendant selon un axe moteur et comprenant :
 - au moins un bras de guidage (44) creux s'étendant radialement par rapport à l'axe moteur depuis un moyeu (38) jusqu'à un carter annulaire (42) de la turbomachine, présentant une extrémité radialement extérieure fixée audit carter annulaire (42) et qui débouche sur une ouverture (60) dudit carter annulaire,
 - un arbre de renvoi radial (48) situé dans ledit bras de guidage (44) et destiné à entraîner en rotation au moins un équipement agencé en périphérie dudit carter annulaire (42), et
 - un boîtier de transfert (50) disposé en regard de l'ouverture (60) du carter annulaire et comprenant des moyens de transfert (78, 52) de puissance en rotation entre l'arbre de renvoi radial (48) et l'équipement, le bras de guidage (44) étant muni, à son extrémité radialement extérieure, d'une portion élargie (56) par laquelle il débouche sur l'ouverture (60) du carter annulaire et dans laquelle est logée une partie du boîtier de transfert (50),
- caractérisée en ce que les moyens de transfert (76, 78) de puissance en rotation du boîtier de transfert (50) comprennent un arbre creux (78) comportant :
- des cannelures intérieures (82) à une extrémité radialement intérieure (80) de l'arbre creux, lesdites cannelures étant engagées entre des cannelures extérieures (66) formées à une extrémité radialement extérieure (64) de l'arbre de renvoi (48),
 - et un pignon conique (84) coaxial à l'arbre creux,
- l'arbre creux (78) du boîtier de transfert étant maintenu par des roulements (76) disposés à l'intérieur d'une enceinte (68) du boîtier de transfert, ladite enceinte étant positionnée en partie dans la portion élargie (56) du bras de guidage (44) radialement à l'intérieur du carter annulaire (42).

2. La turbomachine selon la revendication 1, dans laquelle l'enceinte (68) du boîtier de transfert comprend une partie principale (68A) et une partie de jonction (68B) raccordée de façon étanche à la partie principale (68A), et
5 au moins un desdits roulements (76) est positionné au niveau d'une ouverture de la partie principale (68A) sur laquelle la partie de jonction (68B) se raccorde.
3. La turbomachine selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle au moins un desdits roulements (76) se situe en partie radialement au niveau de
10 l'ouverture (60) du carter annulaire (42).
4. La turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'enceinte (68) du boîtier de transfert comprend une ouverture (70) à travers laquelle s'étend l'arbre creux (78) du boîtier de transfert (50), ladite ouverture étant reliée à étanchéité à la portion élargie (56) du bras de
15 guidage, de manière à former une seule cavité étanche comprenant l'intérieur du bras de guidage (44) et l'intérieur de l'enceinte, des moyens d'étanchéité (72) reliant l'enceinte au bras de guidage étant disposés à l'intérieur du carter annulaire (42) de la turbomachine.
5. La turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
20 dans laquelle l'extrémité radialement extérieure (64) de l'arbre de renvoi radial (48) est située radialement à l'intérieur du carter annulaire (42) de la turbomachine.
6. La turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un circuit de vidange d'huile du boîtier de transfert (50), dans
25 lequel, au moins deux pompes (90) de récupération d'huile sont reliées respectivement à deux orifices (88) d'évacuation d'huile traversant chacun une paroi de fond (680) du boîtier de transfert et éloignés l'un de l'autre selon une direction transversale de la turbomachine.

7. La turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant un bras de guidage supérieur et un bras de guidage inférieur (44) s'étendant sensiblement verticalement depuis deux côtés opposés du moyeu (38) jusqu'au carter annulaire (42) de la turbomachine, le boîtier de transfert (50) étant disposé sous le bras de guidage inférieur (44), dans laquelle un arbre de transfert (52) relie en rotation le boîtier de transfert (50) à un boîtier d'accessoires (46) de la turbomachine disposé en périphérie du carter annulaire (42) de la turbomachine dans un secteur angulaire différent des secteurs angulaires où se situent le bras de guidage supérieur et le bras de guidage inférieur (44).
8. La turbomachine selon la revendication 7, dans laquelle le boîtier d'accessoires (46) porte un générateur électrique entraîné par l'arbre de renvoi radial (48), par l'intermédiaire des moyens de transfert (76, 78) et de l'arbre de transfert (52).
9. La turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle le carter annulaire (42) de la turbomachine est recouvert intérieurement par un panneau d'atténuation acoustique comportant une surface radialement intérieure léchée par un flux d'air secondaire de la turbomachine, et dans laquelle au moins 90% du volume de la portion élargie (56) du bras de guidage (44) est situé dans l'épaisseur radiale du panneau d'atténuation acoustique.
10. La turbomachine selon la revendication 9, dans laquelle une partie de la portion élargie (56) du bras de guidage (44), représentant moins de 10% du volume de ladite portion élargie (56), s'étend au-delà de la surface radialement intérieure du panneau d'atténuation acoustique et est profilée de façon à minimiser son impact sur l'écoulement du flux d'air secondaire autour du bras de guidage (44).
11. La turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, consistant en un turboréacteur ou un turbopropulseur.

12. Ensemble propulsif comprenant la turbomachine (10) telle que définie dans l'une quelconque des revendications 1 à 11 et une nacelle (54), la turbomachine (10) étant agencée à l'intérieur de la nacelle (54), un espace annulaire étant formé entre le carter (42) de la turbomachine et la nacelle,
- 5 ledit espace annulaire étant radialement de dimension plus réduite au niveau du secteur angulaire où se trouve le boîtier de transfert (50) qu'au niveau du secteur angulaire dans lequel se situe ledit au moins un équipement entraîné en rotation.

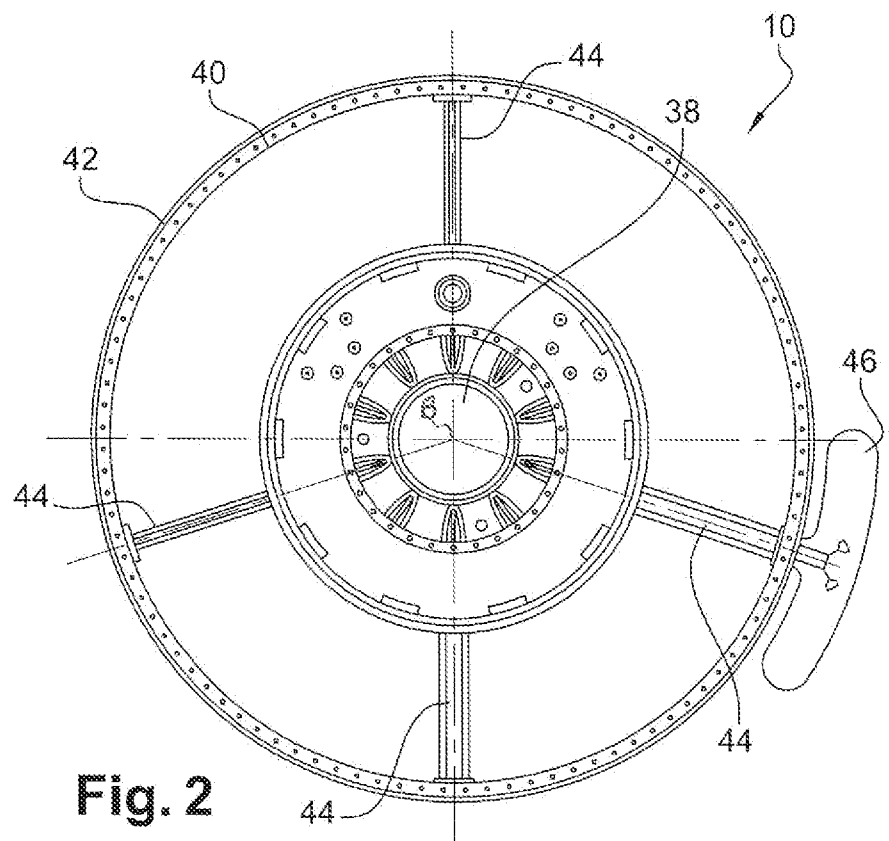
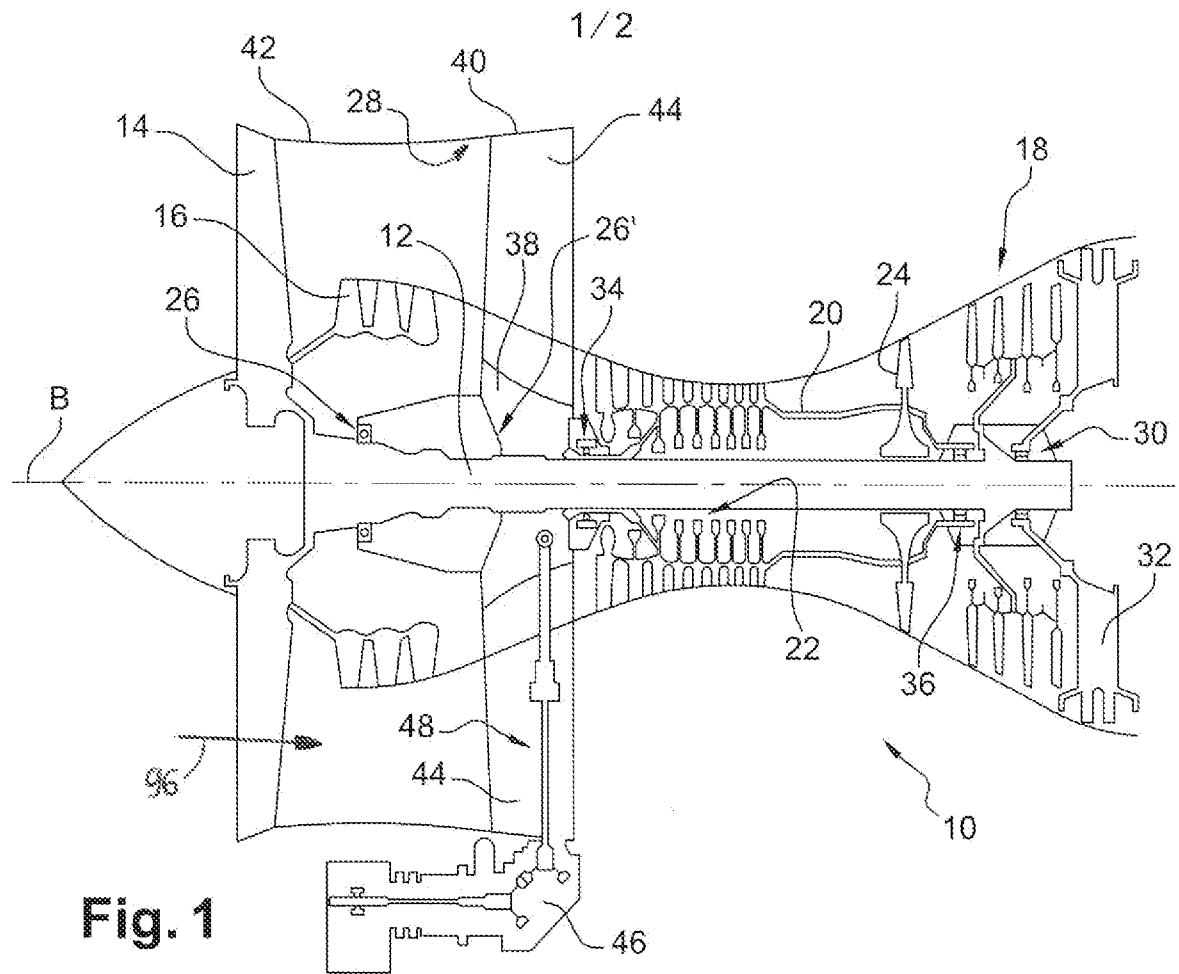
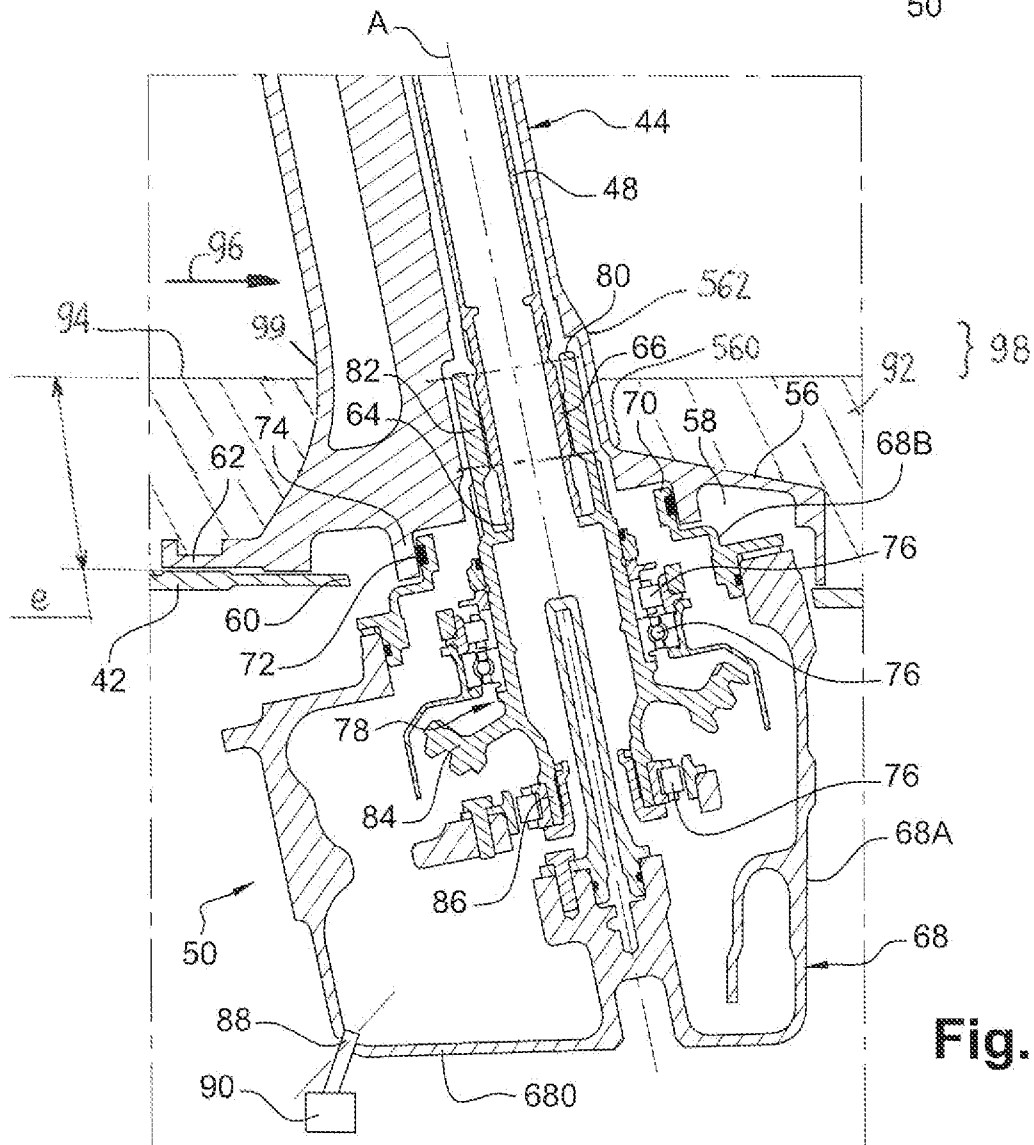
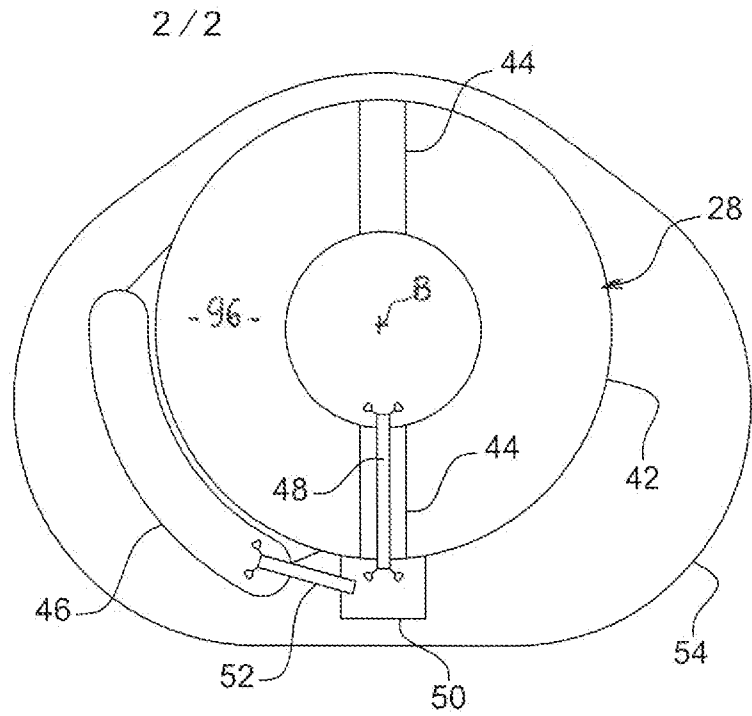


Fig. 3**Fig. 4**

