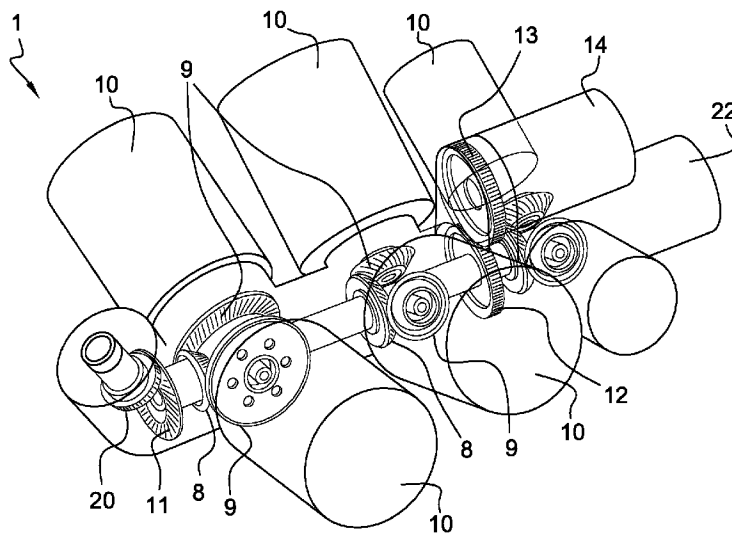




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2014/10/07
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2015/04/16
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2021/06/01
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/04/07
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2014/052541
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2015/052430
(30) Priorité/Priority: 2013/10/11 (FR1359910)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F02C 7/32* (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
VIEL, JULIEN, FR;
PRUNERA-USACH, STEPHANE, FR
(73) Propriétaire/Owner:
HISPANO SUIZA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : BOITIER D'ENTRAÎNEMENT D'ACCESSOIRES POUR TURBOMACHINE
(54) Title: TURBOMACHINE AUXILIARY DRIVE GEARBOX



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne une boîte d'entraînement (1) d'accessoires (10) pour turbomachine d'aéronef comportant un premier pignon conique (20) et une première roue dentée conique (11) formant un renvoi d'angle, la première roue dentée conique (11) étant reliée à un arbre principal (3) solidaire de un ou plusieurs pignons coniques (8) aptes à entraîner en rotation un ou plusieurs accessoires (10) par l'intermédiaire d'une ou plusieurs roues dentées coniques (9).

(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
16 avril 2015 (16.04.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/052430 A1(51) Classification internationale des brevets :
F02C 7/32 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/052541(22) Date de dépôt international :
7 octobre 2014 (07.10.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1359910 11 octobre 2013 (11.10.2013) FR(71) Déposant : HISPANO SUIZA [FR/FR]; 18 Bld Louis SE-
GUIN, F-92700 Colombes (FR).(72) Inventeurs : VIEL, Julien; 100 Rue du Nord, F-95100
Argenteuil (FR). PRUNERA-USACH, Stéphane; 4 rue
Marcel Pagnol, F-92500 Rueil Malmaison (FR).(74) Mandataire : CAMUS, Olivier; Cabinet CAMUS LEB-
KIRI, 87 Rue Taitbout, F-75009 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 : TURBOMACHINE AUXILIARY DRIVE GEARBOX

(54) Titre : BOITIER D'ENTRAÎNEMENT D'ACCESSOIRES POUR TURBOMACHINE

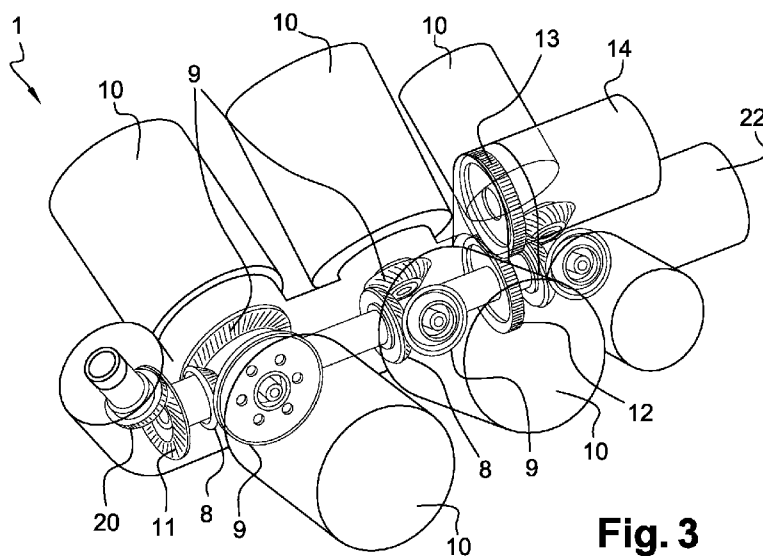


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a gearbox (1) for the driving of auxiliaries (10) for an aircraft turbomachine and which comprises a first bevel pinion (20) and a first bevel gear wheel (11) forming an angle gear, the first bevel gear wheel (11) being connected to a main shaft (3) secured to one or more bevel pinions (8) capable of driving one or more auxiliaries (10) in rotation via one or more bevel gear wheels (9).

(57) Abrégé : L'invention concerne une boîte d'entraînement (1) d'accessoires (10) pour turbomachine d'aéronef comportant un premier pignon conique (20) et une première roue dentée conique (11) formant un renvoi d'angle, la première roue dentée conique (11) étant reliée à un arbre principal (3) solidaire de un ou plusieurs pignons coniques (8) aptes à entraîner en rotation un ou plusieurs accessoires (10) par l'intermédiaire d'une ou plusieurs roues dentées coniques (9).

BOITIER D'ENTRAINEMENT D'ACCESSOIRES POUR TURBOMACHINE

DOMAINE TECHNIQUE

5

La présente invention concerne une boîte d'entraînement d'accessoires pour turbomachine, également appelé boîtier d'engrenage accessoires ou AGB pour « accessory gear box ». Une telle boîte d'entraînement d'accessoires est destinée à transmettre le mouvement originaire de la turbomachine par l'intermédiaire d'un arbre radial sortant de celle-ci, et à le transmettre à divers accessoires ou équipements annexes à la turbomachine, tels que des pompes, des générateurs d'électricité, etc., qui sont indispensables au fonctionnement de la turbomachine ou à d'autres appareils d'un aéronef propulsé par cette turbomachine.

10

15

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEUR

Le document EP 2 405 116 représente une boîte d'entraînement d'accessoires de l'art antérieur. Une telle boîte d'entraînement d'accessoires comporte généralement un carter qui contient des pignons reliés entre eux en série de façon à former une chaîne cinématique. Chaque pignon est ensuite relié à un arbre d'entraînement qui lui-même entraîne en rotation un accessoire. Ainsi, l'arbre d'entrée entraîne en rotation un premier pignon, qui lui-même est relié à un ou plusieurs pignons secondaires de manière à les entraîner en rotation, chaque pignon secondaire étant lui-même relié à un ou plusieurs pignons tertiaires de façon à les entraîner en rotation... Ainsi, dans les boîtes d'entraînement d'accessoires de l'art antérieur, les pignons sont disposés en cascade de sorte que le premier pignon sert non seulement à entraîner en rotation un premier accessoire, mais il permet également de transmettre le mouvement de rotation aux pignons secondaires, tertiaires... Toutefois, une telle boîte d'entraînement d'accessoires est très encombrante puisque les pignons sont disposés à côté les uns des autres.

20

25

30

Pour remédier à ce problème, le document FR 2 981 986 décrit une boîte d'entraînement d'accessoires qui permet de réaliser un gain de place. Toutefois,

dans une telle boîte, les pignons sont toujours reliés en série les uns aux autres, de sorte que si un des pignons est défaillant, selon sa localisation, il peut entraîner un disfonctionnement de l'ensemble de la chaîne cinématique. Par ailleurs, le premier pignon supporte tous les appels de couple de l'ensemble de la chaîne cinématique, ce qui oblige généralement à le sur-dimensionner par rapport à son besoin propre. En effet, dans une telle boîte, les pignons amont sont impactés par la puissance transmise aux pignons aval, de sorte qu'il est difficile d'optimiser le dimensionnement de chaque pignon indépendamment des autres pignons.

10 EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant une architecture de boîte d'entraînement d'accessoires qui permette un gain de place d'installation dans la turbomachine et dont le dimensionnement de la chaîne cinématique soit optimisée au regard des puissances des accessoires de la turbomachine et de l'aéronef par rapport à celles de l'art antérieur.

Pour ce faire, est proposé selon un premier aspect de l'invention, une boîte d'entraînement d'accessoires pour turbomachine d'aéronef comportant un premier pignon conique et une première roue dentée conique formant un renvoi d'angle, la première roue dentée conique étant reliée à un arbre principal solidaire de un ou plusieurs pignons coniques aptes à entraîner en rotation un ou plusieurs accessoires par l'intermédiaire d'une ou plusieurs roues dentées coniques.

Ainsi, selon l'invention, le mouvement de l'arbre d'entrée n'est plus transmis directement aux pignons, mais il est transmis aux roues dentées coniques des accessoires par l'intermédiaire d'un arbre principal pourvu de pignons coniques. Ces pignons coniques ne permettent pas d'entraîner en rotation directement des accessoires, mais ils permettent d'entraîner en rotation des roues dentées coniques, qui elles-mêmes entraînent en rotation des accessoires. Ainsi, les roues dentées peuvent être dimensionnées uniquement en fonction de la puissance qu'elles transmettent aux accessoires, et non plus en fonction des autres roues dentées. En outre, les pignons ne sont plus reliés directement les uns aux autres, ce qui

augmente la fiabilité globale de la boîte d'entraînement. Par ailleurs, la présence de l'arbre principal permet un gain de place, puisque les roues dentées coniques peuvent ainsi être disposées de manière circonférentielle autour de l'arbre principal.

5 La boîte d'entraînement selon l'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-après prises indépendamment ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'arbre principal s'étend suivant un axe de référence,
- l'arbre principal comporte une extrémité distale,
- 10 - l'extrémité distale de l'arbre principal est reliée à au moins un accessoire distal ;
- l'accessoire distal s'étend suivant un axe d'entraînement distal,
- l'axe d'entraînement distal de l'accessoire distal est aligné avec l'axe de référence de l'arbre principal ;
- 15 - l'arbre principal comporte un pignon droit engrenant avec un pignon d'un accessoire additionnel s'étendant suivant un axe d'entraînement, ledit axe d'entraînement étant parallèle à l'axe de référence de l'arbre principal ;
- chaque pignon conique entoure l'arbre principal ;
- 20 - la boîte d'entraînement comporte au moins deux pignons coniques, les deux pignons coniques aptes à entraîner en rotation un ou plusieurs accessoires par l'intermédiaire d'une ou plusieurs roues dentées coniques, les deux pignons coniques étant disposés successivement autour de l'arbre principal.

25

Un deuxième aspect de l'invention concerne également une turbomachine comportant une boîte d'entraînement d'accessoires selon le premier aspect de l'invention.

30 Avantageusement, la turbomachine comporte en outre une veine primaire dans laquelle s'écoule un flux d'air primaire, généralement haute pression, et une veine secondaire dans laquelle s'écoule un flux d'air secondaire, généralement basse pression.

La boîte d'entraînement est de préférence située entre la veine primaire et la veine secondaire, mais elle peut aussi être localisée dans la zone de la soufflante, par exemple autour de la veine secondaire ou dans la zone turbine, par exemple autour de la veine primaire, ou également dans la zone cœur.

Ainsi, selon un premier mode de réalisation, la turbomachine comporte une zone fan, la boîte d'entraînement d'accessoires étant située dans la zone fan. La zone fan est une zone située à proximité de la soufflante.

Selon un autre deuxième mode de réalisation, la turbomachine comporte une zone turbine, la boîte d'entraînement d'accessoires étant située dans la zone turbine.

Selon un troisième mode de réalisation, la turbomachine comporte une zone core, la boîte d'entraînement d'accessoires étant située dans la zone core.

BREVES DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- La figure 1, une vue en perspective d'une boîte à entraînement d'accessoires selon un mode de réalisation de l'invention;
- La figure 2, une vue de dessus de la boîte d'entraînement d'accessoires de la figure 1;
- La figure 3, une vue en perspective d'une boîte à entraînement d'accessoires selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 4, une vue de face d'une partie de turbomachine selon un mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 5, une vue en perspective de la partie de turbomachine de la figure 4.

Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de références identiques sur l'ensemble des figures.

DESCRIPTION DETAILLEE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION

Les figures 1 et 2 représentent une boîte d'entraînement d'accessoires 1 selon le mode de réalisation préférentiel de l'invention. Les figures 4 et 5 représentent cette
5 boîte d'entraînement intégrée dans la zone core d'une turbomachine. Cette boîte d'entraînement d'accessoires 1 comporte un arbre d'entrée 2 qui est relié à un arbre moteur 23 d'une turbomachine de façon à être entraîné en rotation lorsque l'arbre moteur 23 est en rotation. Pour cela, l'arbre d'entrée 2 est solidaire d'un pignon 26, tandis que l'arbre moteur 23 est solidaire d'un pignon 28. Le pignon 26 solidaire de
10 l'arbre d'entrée engrène avec le pignon 28 solidaire de l'arbre moteur 23. Les pignons 26 et 28 sont de préférence coniques de sorte qu'ils forment un renvoi d'angle entre la direction suivant laquelle s'étend l'arbre moteur et la direction suivant laquelle s'étend l'arbre d'entrée.

15 L'arbre moteur 23 peut en particulier être un arbre du corps haute pression d'une turbomachine. L'arbre moteur 23 s'étend suivant un axe dit « axe moteur » 25 . L'arbre d'entrée 2 s'étend suivant un premier axe de référence, appelé « axe d'entrée » 4 dans la suite. L'axe d'entrée 4 s'étend suivant une direction sécante à la direction suivant laquelle s'étend l'axe moteur 25.

20 La boîte d'entraînement 1 comporte des accessoires 10. Ces accessoires peuvent par exemple être une pompe carburant, un groupe de lubrification une machine électrique. Elle permet de transmettre le mouvement de l'arbre d'entrée 2 aux accessoires 10.

25 Pour cela, la boîte d'entraînement 1 comporte un arbre principal 3 qui s'étend suivant un axe de référence 5. Dans ce document, les termes « axial » ou « longitudinal » sont utilisés en référence à cet axe de référence 5.

30 L'arbre principal 3 est relié à l'arbre d'entrée 2 par une boîte de transfert 6, également appelée « transfert gear box » ou TGB. Cette boîte de transfert 6 permet d'effectuer un renvoi d'angle entre l'axe d'entrée 4 et l'axe de référence 5 de l'arbre principal, et ainsi de transmettre le mouvement de rotation de l'arbre moteur à l'arbre

principal. Ce renvoi d'angle est réalisé par l'intermédiaire d'un premier pignon conique 20 et d'une première roue dentée conique 11. Le premier pignon conique 20 et la première roue dentée conique 11 permettent de régler l'angle voulu entre l'axe d'entrée 4 et l'axe de référence 5. Dans un mode de réalisation préférentiel, la première roue dentée conique 11 est assemblée à l'arbre principal 3.

Avantageusement, un premier renvoi d'angle est effectué entre l'arbre moteur 23 et l'arbre d'entrée 2, et un deuxième renvoi d'angle est effectué entre l'arbre d'entrée 2 et l'arbre principal 3. L'arbre principal 3 s'étend donc sensiblement parallèlement à l'arbre moteur 23.

La boîte d'entraînement d'accessoires 1 comporte également des pignons coniques 8 solidaires de l'arbre principal 3. Le mouvement de rotation est transmis aux accessoires 10 par l'intermédiaire de roues dentées coniques 9, reliées aux accessoires 10, engrenant avec les pignons coniques 8. Dans une disposition préférentielle, les pignons coniques 8 sont disposés autour de l'arbre principal 3. Les pignons coniques 8 sont disposés les uns après les autres suivant la direction longitudinale.

Avantageusement, au moins un pignon conique 8 permet d'entraîner en rotation simultanément deux accessoires. Pour ce faire, ledit pignon conique engrène simultanément avec deux roues dentées 9.

Ainsi, chaque pignon conique 8 permet d'entraîner en rotation un ou plusieurs accessoires 10 simultanément. L'angle formé par les accessoires 10 engrenant sur un même pignon conique 8 peut être choisi en fonction de l'espace disponible pour la boîte d'entraînement. Chaque accessoire 10 s'étend suivant une direction sécante à l'axe de référence 5. Les accessoires 10 forment ainsi des branches qui rayonnent autour de l'arbre principal 3.

Ainsi, la boîte d'entraînement 1 peut comporter un ou plusieurs groupes d'accessoires s'étendant radialement par rapport à l'axe de référence, ces groupes étant répartis suivant la direction longitudinale. Dans un mode particulier de

réalisation l'arbre principal 3 peut ne comporter qu'un seul pignon conique 8 et qu'un seul groupe d'accessoire.

5 Dans une conception particulière au moins une extrémité 21 de l'arbre principal 3 peut être pourvue d'un accessoire appelé « accessoire distal » 22 dont l'axe d'entraînement appelé « axe d'entraînement distal » est colinéaire à l'axe de référence 5.

10 La figure 3 représente un autre mode de réalisation dans lequel l'arbre principal 3 comporte un pignon droit 12, permettant d'entraîner en rotation un accessoire additionnel 14, par l'intermédiaire d'un pignon droit 13 s'étendant suivant une direction parallèle à l'axe de référence 5. Dans une conception particulière, ces pignons 12, 13 à axes parallèles peuvent être hélicoïdaux.

15 Le fait d'utiliser un arbre principal 3 pourvu de pignons coniques 8 comme intermédiaire pour transmettre le mouvement de l'arbre d'entrée aux roues dentées coniques solidaires des accessoires permet donc d'avoir plus de possibilités d'agencement pour la boîte d'entraînement. En effet, la présence de l'arbre principal permet d'adapter la forme de la boîte d'entraînement à l'espace disponible pour la
20 boîte d'entraînement dans la turbomachine.

La figure 4 représente une partie d'une turbomachine comportant une paroi de forme généralement circulaire 15 et une paroi de forme généralement de révolution 16. La paroi 15 délimite une veine primaire dans laquelle s'écoule le flux primaire de la
25 turbomachine, généralement le flux d'air haute pression. La paroi 16 délimite la veine secondaire dans laquelle s'écoule le flux secondaire de la turbomachine, généralement le flux d'air basse pression. La paroi 16 entoure la paroi 15 de sorte qu'un espace 17 est défini entre ces deux parois. L'angle entre les accessoires 10 et la géométrie des pignons 8 et 9 sont choisis de façon à ce que la boîte
30 d'entraînement entre dans cet espace 17.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du

cadre de l'invention.

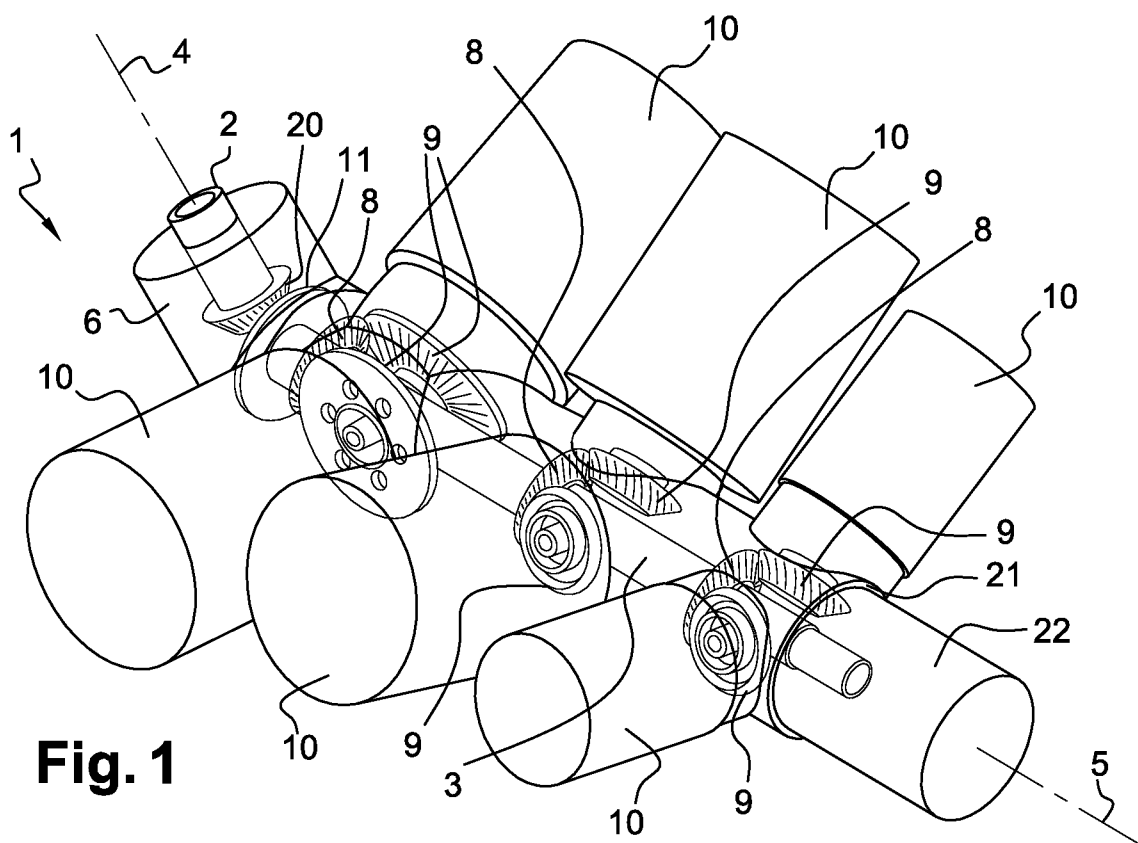
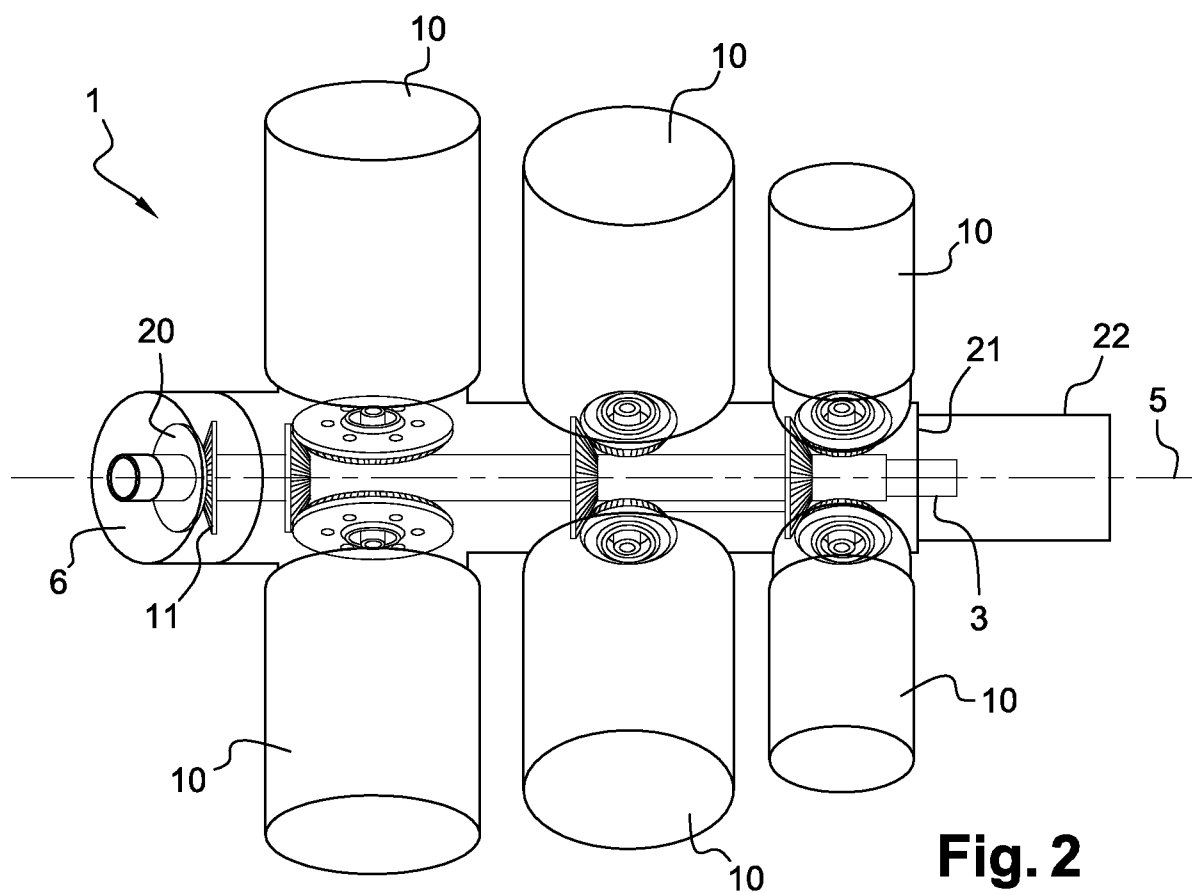
REVENDICATIONS

1. Turbomachine comportant :

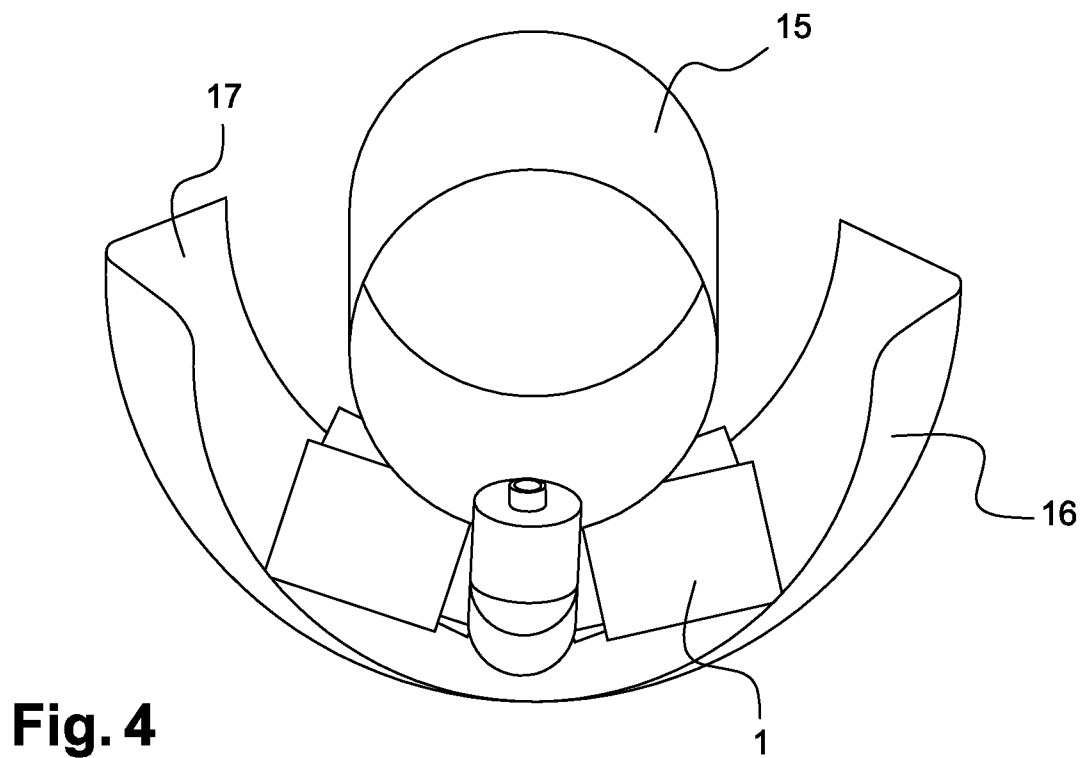
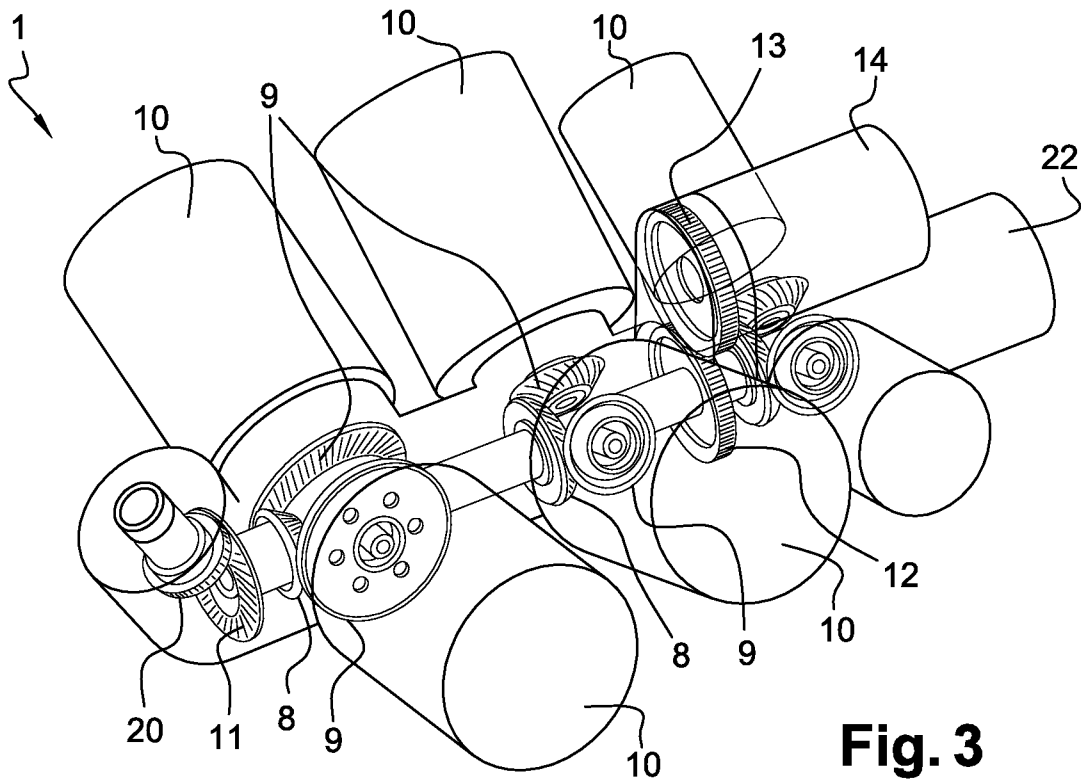
- 5 - Un arbre moteur ;
 - une boîte d'entraînement d'accessoires pour turbomachine d'aéronef comportant :
 - 10 ○ un arbre d'entrée relié à l'arbre moteur par un engrenage de façon à ce que l'arbre d'entrée soit entraîné en rotation lorsque l'arbre moteur est entraîné en rotation, l'arbre d'entrée s'étendant suivant une direction sécante à celle de l'arbre moteur ;
 - un premier pignon conique relié à l'arbre d'entrée ;
 - - une première roue dentée conique formant un renvoi d'angle avec le premier pignon conique, la première roue dentée conique étant reliée à
 - 15 un arbre principal solidaire de plusieurs autres pignons coniques aptes à entraîner en rotation plusieurs accessoires par l'intermédiaire de plusieurs autres roues dentées coniques, l'arbre principal s'étendant suivant une direction parallèle à celle de l'arbre moteur, les accessoires s'étendant suivant une direction sécante à la direction suivant laquelle
 - 20 s'étend l'arbre principal, ladite turbomachine étant caractérisée en ce que l'arbre principal s'étend suivant un axe de référence, l'arbre principal comportant un pignon droit engrenant avec un pignon d'un accessoire additionnel s'étendant suivant un axe d'entraînement, l'axe d'entraînement étant parallèle à l'axe de référence de l'arbre principal.
- 25
- ### 2. Turbomachine selon la revendication 1, dans laquelle l'arbre principal s'étend suivant un axe de référence, l'arbre principal comportant une extrémité distale, l'extrémité distale de l'arbre principal étant reliée à au moins un accessoire distal s'étendant suivant un axe d'entraînement
- 30 distal, l'axe d'entraînement distal de l'accessoire distal étant aligné avec l'axe de référence de l'arbre principal.

3. Turbomachine selon l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle chaque pignon conique entoure l'arbre principal.
- 5 4. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant au moins deux pignons coniques, les deux pignons coniques aptes à entraîner en rotation un ou plusieurs accessoires par l'intermédiaire d'une ou plusieurs roues dentées coniques, les deux pignons coniques étant disposés successivement autour de l'arbre principal.
- 10 5. Turbomachine selon la revendication 4, comportant en outre une veine d'air primaire, et une veine d'air secondaire, la boîte d'entraînement étant située entre la veine primaire et la veine secondaire.
- 15 6. Turbomachine selon la revendication 3, dans laquelle la turbomachine comporte une zone de soufflante, la boîte d'entraînement d'accessoires étant située dans la zone de soufflante.
- 20 7. Turbomachine selon la revendication 3, dans laquelle la turbomachine comporte une zone turbine, la boîte d'entraînement d'accessoires étant située dans la zone turbine.
- 25 8. Turbomachine selon la revendication 3, dans laquelle la turbomachine comporte une zone cœur, la boîte d'entraînement d'accessoires étant située dans la zone cœur.

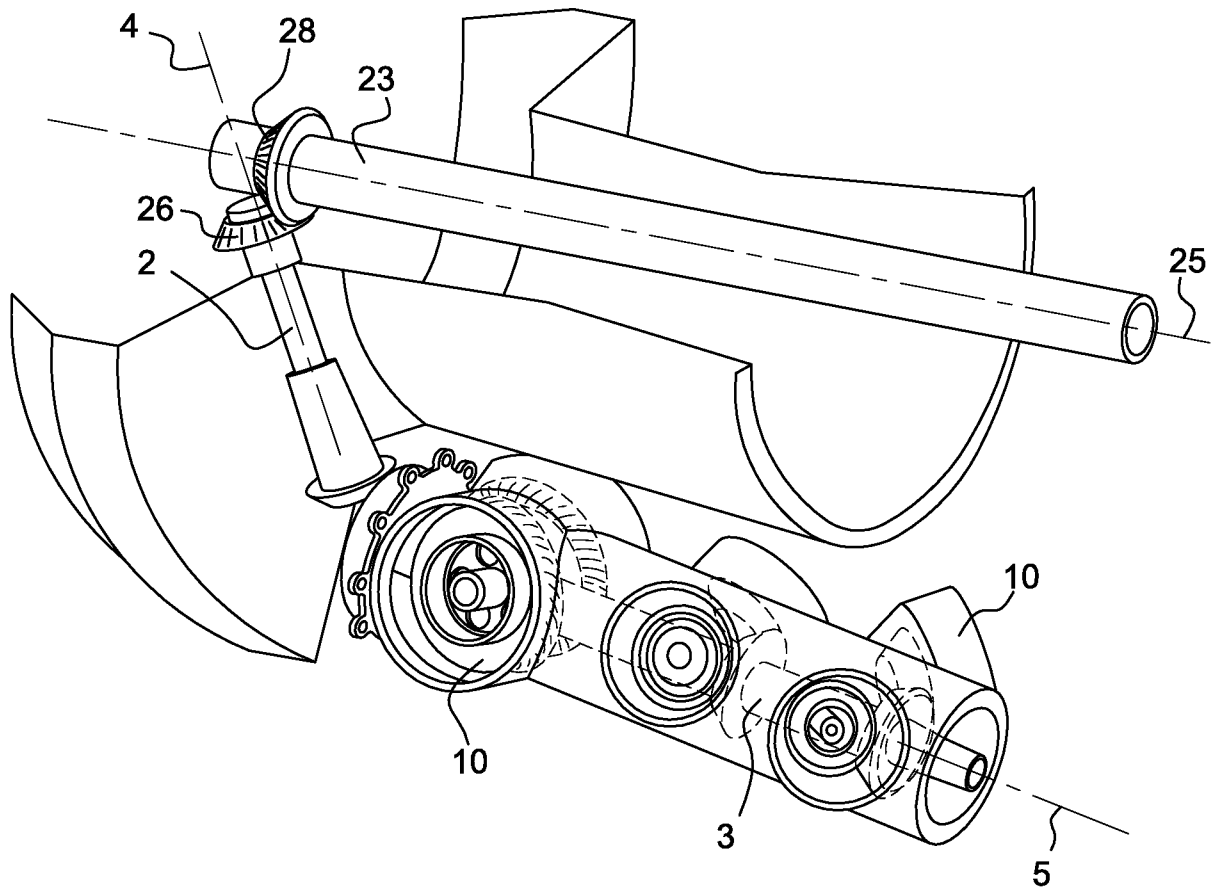
1/3

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

2 / 3



3 / 3

**Fig. 5**

