

⑫

**BREVET D'INVENTION**

**B1**

⑤④ SYSTÈME ET PROCÉDÉ POUR LE MONTAGE DE L'INVERSEUR DE POUSSÉE AU PYLONE.

②② Date de dépôt : 12.11.14.

③③ Priorité : 15.11.13 US 14081125.

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : ROHR, INC — US.

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 22.05.15 Bulletin 15/21.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 12.11.21 Bulletin 21/45.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦② Inventeur(s) : LACKO ANTHONY.

⑦③ Titulaire(s) : ROHR, INC.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET FEDIT LORiot.



# SYSTEME ET PROCEDE POUR LE MONTAGE DE L'INVERSEUR DE POUSSEE AU PYLONE

## 5      **DOMAINE**

La présente divulgation concerne une nacelle de moteur d'avion, et plus particulièrement, la construction d'un inverseur de poussée pour une telle nacelle.

## **Historique**

10      Une nacelle pour un système turbopropulseur dans un avion commercial type représente une structure qui entoure le moteur pour donner des surfaces aérodynamiques lisses pour l'écoulement de l'air autour du moteur et dans celui-ci. La nacelle permet également de définir un conduit d'air de dérivation à travers le système de propulsion. La nacelle peut également comprendre un inverseur de poussée qui peut  
15      se déployer et procurer une poussée inverse qui aide à ralentir l'avion après l'atterrissage. La structure de l'inverseur de poussée est généralement construite en deux moitiés qui sont montées séparément à travers des charnières de part et d'autre du système de propulsion. Les deux moitiés peuvent être déverrouillées et ouvertes pour permettre l'accès au moteur en cas d'entretien ou autres.

20

## **RESUME**

Selon divers modes de réalisation, un système de propulsion d'un avion comprenant un pylône, une structure interne fixe, et un manchon extérieur sont décrits ici. La structure interne fixe peut être adaptée pour entourer un cœur de moteur. La  
25      structure interne fixe peut être montée à travers au moins une première charnière au pylône. Le manchon extérieur peut être monté à travers au moins une deuxième charnière au pylône. La structure interne fixe et le manchon extérieur peuvent être configurés pour aider à définir un conduit d'air de dérivation pour dévier l'air provenant d'un ventilateur.

30      Selon divers modes de réalisation, la structure interne fixe est couplée de façon articulée au pylône avec un premier jeu de charnières définissant un premier axe de rotation, et le manchon externe est couplé de façon articulée au pylône avec un

deuxième jeu de charnières. Le deuxième jeu de charnières peut être distinct du premier jeu de charnières et définir un deuxième axe de rotation.

## **BREVE DESCRIPTION DES FIGURES**

L'objet de la présente divulgation est particulièrement souligné et revendiqué de façon distinctive dans la partie de la conclusion de la description. Une compréhension plus complète de la présente divulgation, peut cependant être obtenue en se référant à la description détaillée et aux revendications lorsqu'elles sont considérées en relation avec les illustrations, dans lesquelles les chiffres correspondants désignent des éléments correspondants.

Les FIG. 1A-1B illustrent un système de propulsion type et ses éléments ;

Les FIG. 2A-2B illustrent une ouverture articulée type de l'inverseur de poussée ;

La FIG. 3 illustre une structure interne fixe et une poutre de charnière ;

La FIG. 4 illustre une structure interne fixe rattachée séparément selon divers modes de réalisation ; et

La FIG. 5 illustre une structure de suppression du bruit selon divers modes de réalisation.

## **DESCRIPTION DETAILLEE**

La description détaillée des exemples de modes de réalisation décrits ici fait référence aux illustrations ci-jointes, qui démontrent des exemples de modes de réalisation par l'illustration. Alors que ces exemples de modes de réalisation sont décrits suffisamment en détail pour permettre aux spécialistes du domaine de mettre en pratique les inventions, il doit être compris que d'autres modes de réalisation peuvent être réalisés et que des modifications et adaptations logiques peuvent être apportées en conformité avec cette invention et les enseignements qui s'y trouvent. Ainsi, la description détaillée donnée ici est présentée dans un but illustratif seulement et non limitatif. La portée de l'invention est définie par les revendications annexées. Par exemple, les étapes décrites dans l'un quelconque des procédés ou descriptions de procédés peuvent être exécutées dans n'importe quel ordre et ne sont pas nécessairement limitées à l'ordre présenté. En outre, toute référence au singulier comprend des modes de réalisation pluriels, et toute référence à plusieurs composants ou étapes peut comprendre un mode de réalisation ou une étape singulière. Mais également, toute référence aux termes « attaché », « fixé », « connecté » etc., peut comprendre toute

option de fixation permanente, amovible, temporaire, partielle, totale et/ou toute autre option d'attachement possible. En outre, toute référence au terme « sans contact » (ou des termes semblables) peut également comprendre un contact réduit ou un contact minimal.

5 Dans ce contexte, le terme « aft » décrit la direction associée à la queue (par exemple, l'extrémité arrière) d'un avion, ou généralement, à la direction de l'échappement d'une turbine à gaz. Dans ce contexte, le terme « avant » décrit la direction associée au nez (par exemple, l'extrémité avant) d'un avion, ou généralement, à la direction de vol ou de déplacement.

10 Comme l'illustrent les FIG. 1A et 1B, un turbopropulseur type d'un avion commercial peut comprendre un moteur 140, un pylône 110, et un ensemble de nacelle. L'ensemble de nacelles type, ou tout simplement une nacelle, peut comprendre une entrée 120, un capot 125, un inverseur de poussée 130 et un système d'échappement comprenant un cône d'échappement 145, et une buse d'échappement 150. La nacelle  
15 entoure le moteur procurant des surfaces aérodynamiques lisses pour la ventilation autour du moteur et dans celui-ci. La nacelle permet également de définir un conduit d'air de dérivation à travers le système de propulsion.

Un ventilateur aspire et oriente un flux d'air dans le système de propulsion et à travers celui-ci. À la sortie du ventilateur, l'air est divisé en deux voies d'écoulement  
20 principales, une voie d'écoulement à travers le cœur du moteur, et une autre voie d'écoulement à travers le conduit d'air de dérivation. La voie d'écoulement du cœur du moteur est orientée dans le cœur du moteur et passe initialement à travers un compresseur qui augmente la pression du flux d'air, et ensuite à travers une chambre de combustion dans laquelle l'air est mélangé avec le combustible et allumé. La  
25 combustion du mélange combustible et air entraîne la rotation d'une série de lames de turbine à l'arrière du cœur du moteur qui à son tour entraîne le compresseur et le ventilateur du moteur. Les gaz d'échappement à pression élevée provenant de la combustion du mélange combustible et air sont ensuite orientés à travers une buse d'échappement à l'arrière du moteur pour une poussée.

30 La voie d'écoulement de l'air de dérivation comprend de l'air qui est orienté autour du cœur du moteur dans un ou des conduits définis par la nacelle. L'air de dérivation sort du conduit au niveau d'une buse à l'extrémité arrière de la nacelle pour une poussée. Dans les moteurs turbopropulseurs, le flux de dérivation assure généralement un grand pourcentage de la poussée d'un avion. Les conduits d'air de

dérivation dans la nacelle des FIG. 1-3 sont en forme de C, et sont principalement définis par une surface externe de la structure interne fixe et la surface interne du manchon extérieur 141. Si la nacelle comprend un inverseur de poussée type, celui-ci empêche l'air de dérivation dans le conduit d'air de dérivation d'atteindre la buse, est redirige plutôt l'air de dérivation vers la sortie du conduit dans une direction avant de l'avion pour générer une poussée inverse.

Le moteur 140 peut être monté sur un pylône 110 à deux endroits. L'un se trouve à l'extrémité arrière du pylône 110, par-dessus le logement de la turbine du moteur, et à l'un des deux emplacements à l'extrémité avant du pylône 110 : le cœur du moteur (montage sur le cœur) ou le logement du ventilateur du moteur (montage sur le ventilateur). Le pylône 110 transmet des charges structurales (y compris la poussée) entre le moteur 140 et une aile.

L'inverseur de poussée 130 peut comprendre deux moitiés généralement configurées pour entourer le cœur du moteur. L'inverseur de poussée 130 peut être articulé au pylône 110 au niveau d'une ou de plusieurs charnières. Cette fixation articulée type et le mouvement articulé relatif sont illustrés dans les FIG. 2A-2B. L'inverseur de poussée 130 comprend une structure interne fixe 137 est un manchon extérieur. La structure interne fixe entour généralement le cœur du moteur. Tel qu'il est utilisé ici, le manchon extérieur, bien qu'il puisse avoir une forme quelconque, peut généralement être une structure en forme de C. Une surface externe du manchon extérieur est à l'extérieur de la nacelle. Une surface interne du manchon extérieur, avec la SFI, définit partiellement une voie d'écoulement froide du système de propulsion de l'avion. La structure fixe interne 137 et le manchon extérieur sont généralement couplés ensemble et rattachés au pylône 110 à travers les mêmes articulations. Tel qu'il est utilisé ici, le terme « SIF » est généralement appelée une SIF ; cependant, il doit être compris qu'une première moitié de la SIF peut être configurée pour entourer partiellement un cœur de moteur et une deuxième moitié de la SIF peut être configurée pour sensiblement partiellement entourer le reste du cœur du moteur. La FIG. 3 illustre la structure interne fixe 137 type et la forme du manchon extérieur, et la façon dont ils sont généralement rattachés au pylône 110. La structure interne fixe 137 peut être rattachée de façon rigide à une poutre de charnière 135. La poutre de charnière 135 forme une moitié d'un joint articulé avec la structure rattachée au pylône 110. Le manchon extérieur est également monté sur la poutre de charnière 135. Par exemple, la poutre de charnière peut comprendre une paire de rails qui reçoit le manchon extérieur

de sorte que celui-ci puisse coulisser axialement vers l'arrière pendant le déploiement de l'inverseur de poussée.

Comme le démontre la FIG. 3, le pylône 110 est entièrement protégé de la voie d'écoulement du ventilateur par la structure interne fixe 137 et l'intérieur du manchon extérieur. Les caractéristiques de surface de la structure interne fixe 137 transitionnent entre une forme annulaire est une forme linéaire au niveau d'un emplacement 138 et elle est sensiblement parallèle à un côté du pylône 110 le long de l'emplacement 139. Par exemple, un pylône 110 de surface latérale peut être une surface qui va du nez du pylône jusqu'à l'arrière du pylône en une direction parallèle à l'axe du moteur. La surface de la structure interne fixe 137 encapsule généralement à la fois une partie du cœur du moteur et se prolonge vers l'emplacement de la poutre de charnière 135.

Selon divers modes de réalisation et en référence à la FIG. 4, la structure interne fixe 237 (SIF) et le manchon extérieur 231 sont couplés séparément au pylône 210. Par exemple, la structure interne fixe 237 et le manchon extérieur 231 peuvent être articulés séparément et rattachés à différentes parties et/ou emplacement du pylône 210. Ces emplacements d'articulation peuvent comprendre des axes de rotation non-coaxiaux et généralement parallèles. Par exemple, le manchon extérieur 231 peut être articulé, à travers une ou plusieurs charnières 218, 219 à des emplacements 215, 216 du pylône 210 généralement au-dessus des emplacements 240, 242. La structure interne fixe 237 peut être articulée, à travers une ou plusieurs charnières 245, 246 généralement aux emplacements 240, 242 du pylône 210 généralement en dessous des emplacements 215, 216. Les charnières 218, 219 ne sont pas co-localisées avec les charnières 245, 246, et non plus avec les axes de rotation des charnières 218, 219 coaxiaux avec les axes de rotation des charnières 245, 246. Le besoin d'une poutre de charnière 135 telle qu'elle est illustrée dans la FIG. 1B, peut être éliminé dans la conception du système 200.

Selon divers modes de réalisation, les parties 210 du pylône sont exposées à la voie d'écoulement de l'air de dérivation 260. Le pylône 210 peut comporter des surfaces extérieures intégrées qui sont lisses pour créer une surface d'écoulement aérodynamique pour la voie d'écoulement de l'air de dérivation, ou le pylône 210 peut comporter des surfaces de carénage distinctes rattachées à l'extérieur du pylône pour créer ses surfaces aérodynamiques lisses. Mais également, le pylône 210 peut comprendre plusieurs caractéristiques acoustiques afin d'atténuer le son de la voie d'écoulement de l'air de dérivation 260. Contrairement à la configuration illustrée dans

la FIG. 3, le manchon extérieur et la structure interne fixe ne sont pas couplés ensemble de façon intégrée dans le système 200.

Dans le système 200 la bifurcation supérieure peut être aérodynamiquement moins épaisse. Mis autrement, l'aire en coupe bloquée par les structures dans la voie d'écoulement de l'air de dérivation est réduite. Ceci peut entraîner une augmentation de l'efficacité du moteur et une voie plus directe pour la voie d'écoulement de l'air de dérivation 260. Mais également, le système de moteur peut globalement avoir moins de résistance. En outre, selon divers modes de réalisation, la conception du système 200 est bien commode pour un modèle de conduit cylindrique (par ex., n'ayant aucune autre bifurcation) (non illustré).

La forme sensiblement plus cylindrique de la SIF 237 peut procurer des voies de charge plus directes dans le système 200. Ceci peut réduire la taille et le poids des différentes structures de support dans le pylône et/ou la SIF 237 et/ou le manchon extérieur 231. La forme sensiblement plus cylindrique de la SIF 237 peut également réduire l'amplitude et la complexité des stress subis par la SIF 237. En particulier, le bord avant (bord d'attaque) de la SIF 237 comprend une certaine quantité de matériaux de renforcement de sorte que la SIF 237 ne soit pas déviée dans la voie d'écoulement de l'air de dérivation 260 et n'entraîne pas l'accumulation d'air dans le compartiment moteur. La forme de la SIF 237 dans la FIG. 4 et la façon dont elle est montée au pylône peut, de façon inhérente, réduire les déflexions qui peuvent entraîner l'accumulation, nécessitant ainsi moins de structure de renforcement et une économie de poids, et cette quantité moindre de structure de renforcement peut également entraîner une augmentation des traitements acoustiques appliqués à l'extérieur de la SIF.

Ladite surface du pylône peut être traitée de façon acoustique. Par exemple, des parties du pylône peuvent comporter des structures de suppression du bruit formées dans le pylône qui sont positionnées entre la surface externe d'une structure interne fixe et la surface interne d'un manchon extérieur. Les structures de suppression du bruit formées dans une surface latérale du pylône peuvent être localisées entre un axe de rotation de charnière de la structure interne fixe et un axe de rotation de charnière du manchon extérieur. Celles-ci peuvent être conçues pour atténuer le bruit dans la voie d'écoulement de l'air de dérivation.

Selon divers modes de réalisation et en référence à la FIG. 5, les surfaces exposées à la voie d'écoulement de l'air de dérivation 260, telles que la surface latérale

220 du pylône 210 peuvent comprendre une structure de suppression du bruit 330. La structure de suppression du bruit 330 peut comprendre, dans divers modes de réalisation, une quelconque structure commode pour la suppression du bruit. La FIG. 5 illustre un exemple d'une partie de suppression du bruit 300, qui peut être utilisé dans la structure de suppression du bruit 330. Par exemple, la structure de suppression du bruit 330 peut comprendre un treillis de cellules hexagonales 350. Chaque cellule 350 du treillis peut comporter une face frontale 310 perforée 320 et une face arrière (non perforée) 360. Une structure de suppression du bruit 300 peut comprendre une cavité formée dans un cœur 350 d'un matériau composite utilisé pour former les structures d'une nacelle. La structure de suppression 330 peut atténuer le bruit, d'une façon connue, en réfléchissant les ondes de son hors des cavités du cœur 350 qui interfèrent de façon destructrice pour réduire le bruit.

Comme le démontre la FIG. 4, les systèmes de suppression du bruit 300 peuvent être intégrés aux surfaces du pylône 210, telles que la surface latérale 220. Mis autrement, les matériaux intégrés au pylône 210, tels que les matériaux composites peuvent comprendre un cœur 350. Par exemple, la surface latérale 220 qui, dans un modèle de pylône 110 classique, était protégée par la SIF 137 peut être dédiée à et/ou traitée avec une structure de suppression du bruit 330. Ou, la structure de suppression du bruit 330 peut être appliquée à l'extérieur du pylône 110 d'une façon non-structurale. Les modèles du système décrits ici ne diminueront pas et/ou n'élimineront pas de façon importante les surfaces acoustiques qui sont disponibles dans le modèle classique.

Même si la surface latérale 220 est illustrée comme traversant la direction Z avec une légère courbe, d'autres angles et formes de soulagement de la surface latérale 220 du pylône 210 sont envisagés ici. Par exemple, la surface latérale 220 peut être formée de sorte qu'elle forme une surface ciselée pour la circulation de l'air, telle que ciselée pour augmenter l'efficacité de la circulation d'air de l'air de dérivation. En outre, les structures révélées ici peuvent permettre à la fois à la SIF et/ou au manchon extérieur d'être des composants plus simples et/ou plus efficaces. La SIF et le manchon extérieur peuvent également être plus légers, par exemple en éliminant la poutre de charnière. Le découplage de la SIF et du manchon extérieur permet le développement d'autres modèles, tels que le modèle de conduit cylindrique.

Des systèmes, des procédés et des appareils sont décrits ici. Dans la description détaillée donnée ici, les références aux termes « un mode de réalisation », « un mode de



réalisation », « divers modes de réalisations », etc., indiquent que le mode de réalisation décrit peut comprendre une propriété, structure ou caractéristique particulière, mais que tous les modes de réalisation ne comportent pas nécessairement la propriété, structure ou caractéristique particulière. En outre, de telles phrases ne font pas nécessairement référence au même mode de réalisation. En outre, lorsqu'une propriété, structure ou caractéristique particulière est décrite en relation à un mode de réalisation, il est entendu qu'un spécialiste du domaine possède la capacité d'affecter une telle propriété, structure ou caractéristique particulière en relation à d'autres modes de réalisation, qu'ils soient ou non explicitement décrits. Après lecture de la description, il sera évident à un spécialiste du ou des domaines pertinents sur la façon de mettre en œuvre la divulgation dans des modes de réalisation alternatifs.

En outre, aucun élément, composant ou étape de procédé de la présente divulgation n'est destiné au public indépendamment du fait que l'élément, le composant ou l'étape de procédé soit explicitement décrit dans les revendications. Aucun élément revendiqué ici ne doit être interprété selon les dispositions du 35 U.S.C. 112(f), sauf si l'élément est implicitement indiqué avec la phrase « moyen pour ». Tels qu'ils sont utilisés ici, les termes « comprend », « comprenant » ou tout autre variation de ceux-ci, sont destinées à couvrir une inclusion non exclusive, de sorte qu'un procédé, qu'une méthode, qu'un article ou qu'un appareil qui comprend une liste d'éléments ne comprend pas seulement ces éléments mais peut comprendre d'autres éléments qui ne sont pas implicitement énumérés ou inhérents à un tel procédé, méthode, article ou appareil.

Les bénéfices, les autres avantages et les solutions aux problèmes ont été décrits ici par rapport aux modes de réalisation spécifiques. En outre, les lignes de connexion illustrées dans les diverses figures de ce document sont destinées à représenter un exemple de relations fonctionnelles et/ou de couplages physiques entre les divers éléments. Il doit être noté que plusieurs relations fonctionnelles ou connexions physiques alternatives ou additionnelles peuvent être présentes dans un système pratique. Cependant, les bénéfices, avantages, solutions aux problèmes ou tout élément qui permettent la réalisation, ou l'amélioration, d'un bénéfice, d'un avantage ou d'une solution ne doivent pas être interprétés comme étant des caractéristiques critiques, nécessaires ou essentielles, ou des éléments de l'une quelconque des inventions. De même, la portée des inventions ne doit être limitée que par les revendications annexées, dans lesquelles la référence à un élément au singulier ne veut pas dire « un et seulement un » sauf en cas de précision, mais plutôt « un ou plusieurs ». En outre, lorsqu'une

5

phrase telle que « au moins l'un de A, B ou C » est utilisée dans les revendications, il est envisagé que la phrase soit interprétée pour avoir la signification que A seul peut être présent dans un mode de réalisation, B seul peut être présent dans un mode de réalisation, C seul peut être présent dans un mode de réalisation, ou qu'une quelconque combinaison des éléments A, B et C peut être présent dans un mode de réalisation unique ; par exemple, A et B, A et C, B et C ou A et B et C. Différentes hachures sont utilisées dans les figures pour indiquer les différentes parties mais pas nécessairement pour indiquer le même matériau ou des matériaux différents.

## REVENDECATIONS

1. Système de propulsion d'un avion comprenant :

un pylône (110) adapté pour être monté sur un avion ;

une structure interne fixe (137; 237) adaptée pour entourer un cœur de moteur, la structure interne fixe (137; 237) montée à travers au moins une charnière (245; 246) au pylône (110) ; et

un manchon extérieur (141; 231), le manchon extérieur (141; 231) monté à travers au moins une charnière (218; 219) au pylône (10) ; et

dans lequel

la structure interne fixe (137; 237) et le manchon extérieur (141; 231) aident à définir un conduit d'air de dérivation pour dériver l'air provenant d'un ventilateur,

un côté du pylône (110) comprend une surface (220) qui est généralement aérodynamiquement lisse et aide à définir le conduit d'air de dérivation,

la surface latérale (220) du pylône (110) est située entre un premier axe de rotation de charnière de la structure interne fixe (137; 237) et un deuxième axe de rotation de charnière du manchon extérieur (141; 231), et

la surface latérale (220) a une géométrie concave suivant la direction radiale (z).

2. Système de propulsion de la revendication 1, dans lequel la première charnière (245; 246) définit un premier axe de charnière, la deuxième charnière (218; 219) définit un deuxième axe de charnière, et le premier axe de charnière et le deuxième axe de charnière ne sont pas coaxiaux.

3. Système de propulsion de la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel la première charnière (245; 246) définit un premier axe de charnière, la deuxième charnière (218; 219) définit un deuxième axe de charnière, et dans lequel le premier axe de charnière et le deuxième axe de charnière sont parallèles.

4. Système de propulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les structures d'atténuation du son (330) sont au moins partiellement placées autour d'une surface latérale (220) du pylône (110).

5. Système de propulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le manchon extérieur (141; 231) est adapté pour s'ouvrir à travers une

charnière (218; 219) pour permettre l'accès au conduit d'air de dérivation sans ouvrir la structure interne fixe (137; 237).

6. Système de propulsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le manchon extérieur (141; 231) et la structure interne fixe (137; 237) ne sont pas couplés ensemble.

7. Système de propulsion d'un avion comprenant :

un pylône (110) ;

une structure interne fixe (137; 237) ; et

un manchon extérieur (141; 231),

la structure interne fixe (137;237) est couplée de façon articulée au pylône (110) avec un premier jeu de charnières (245; 246) définissant un premier axe de rotation, et

le manchon extérieur (141; 231) est couplé de façon articulée au pylône (110) avec un deuxième jeu de charnières (218; 219), le deuxième jeu de charnières (218; 219) étant distinct du premier jeu de charnières (245; 246) et définit un deuxième axe de rotation,

un côté du pylône (110) comprend une surface (220) qui est généralement aérodynamiquement lisse et aide à définir le conduit d'air de dérivation,

la surface latérale (220) du pylône est situé entre un premier axe de rotation de charnière de la structure interne fixe (137; 237) et un deuxième axe de rotation de charnière du manchon extérieur (141; 231), et

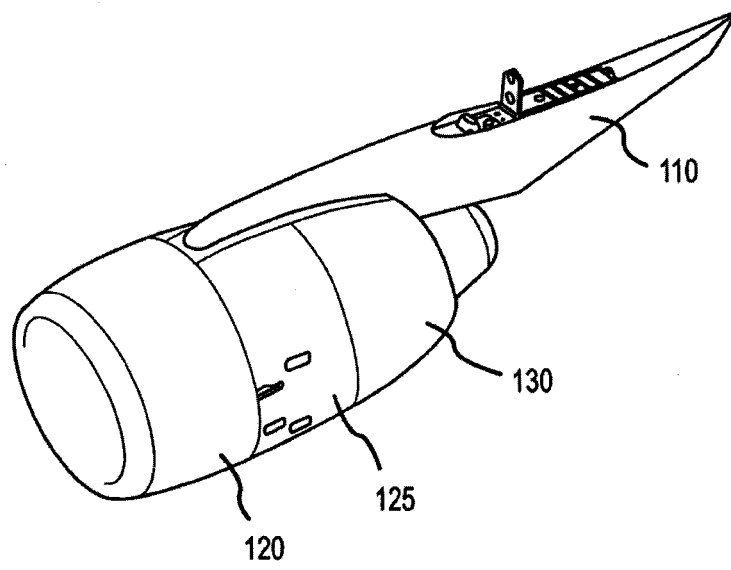
la surface latérale (220) a une géométrie concave suivant la direction radiale (z).

8. Système de propulsion selon la revendication 9, dans lequel le premier axe de rotation et le deuxième axe de rotation ne sont pas coaxiaux.

9. Système de propulsion selon la revendication 9 ou la revendication 10, dans lequel des structures d'atténuation du son (330) sont au moins partiellement placées autour d'une surface latérale (220) du pylône (110).

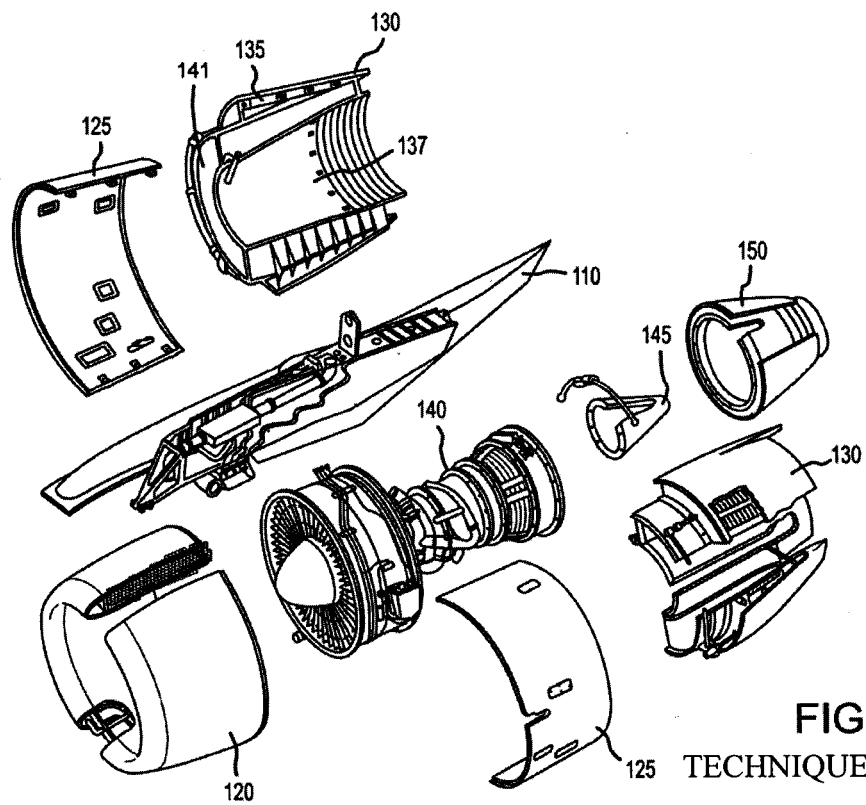
**10.** Système de propulsion selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, dans lequel le manchon extérieur (141; 231) et la structure interne fixe (137; 237) ne sont pas couplés ensemble.

5      **11.** Système de propulsion selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, le premier axe de rotation de charnière de la structure interne fixe (137;237) et le deuxième axe de rotation de charnière du manchon extérieur (141; 231) ne sont pas coaxiaux.



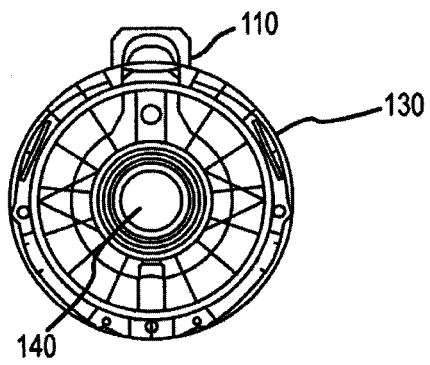
**FIG.1A**

TECHNIQUE ANTERIEURE



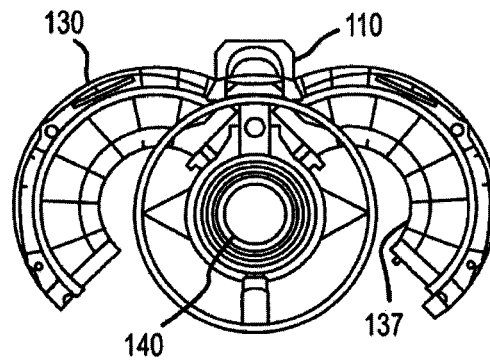
**FIG.1B**

TECHNIQUE ANTERIEURE



**FIG. 2A**

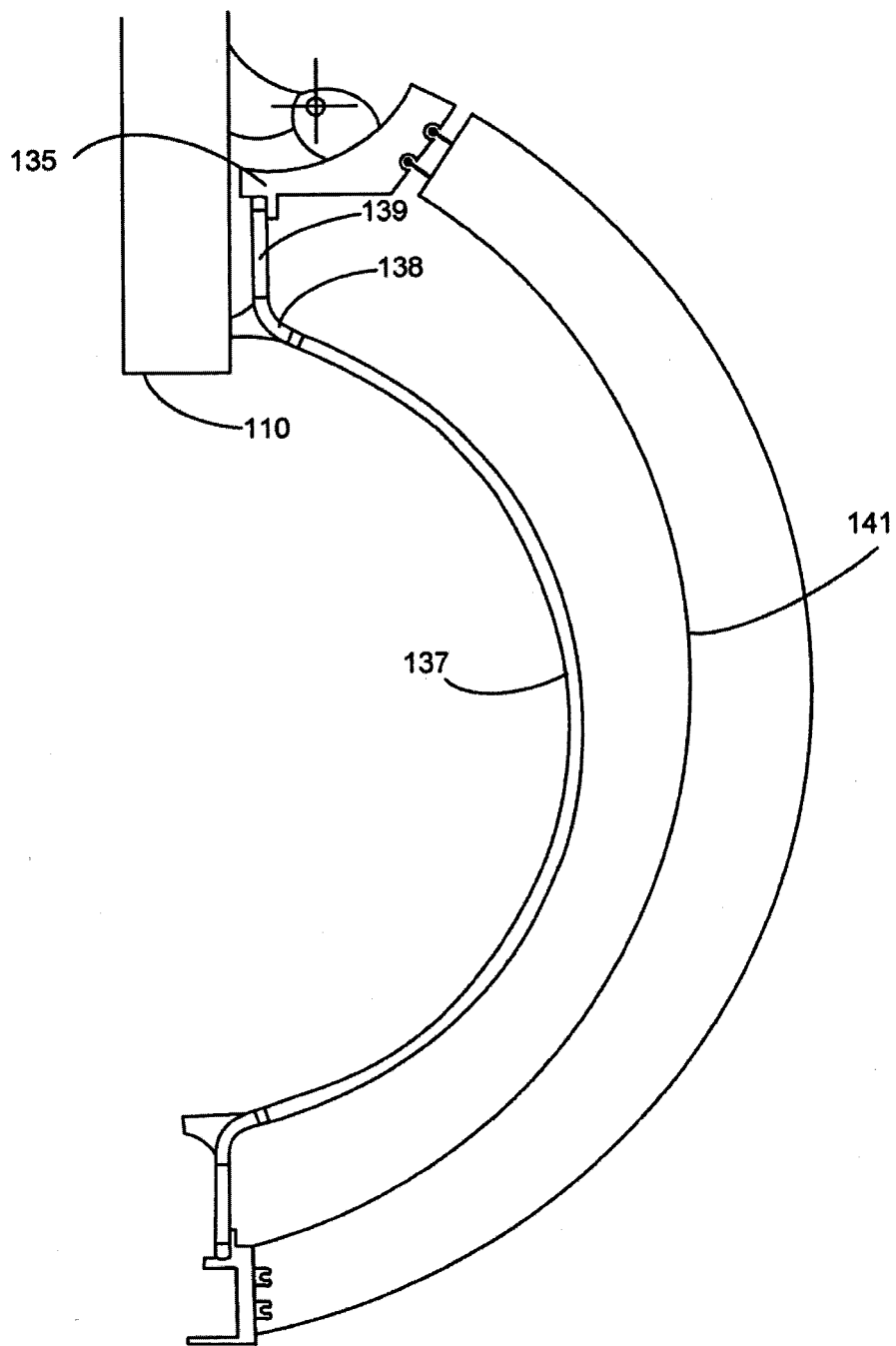
TECHNIQUE ANTERIEURE



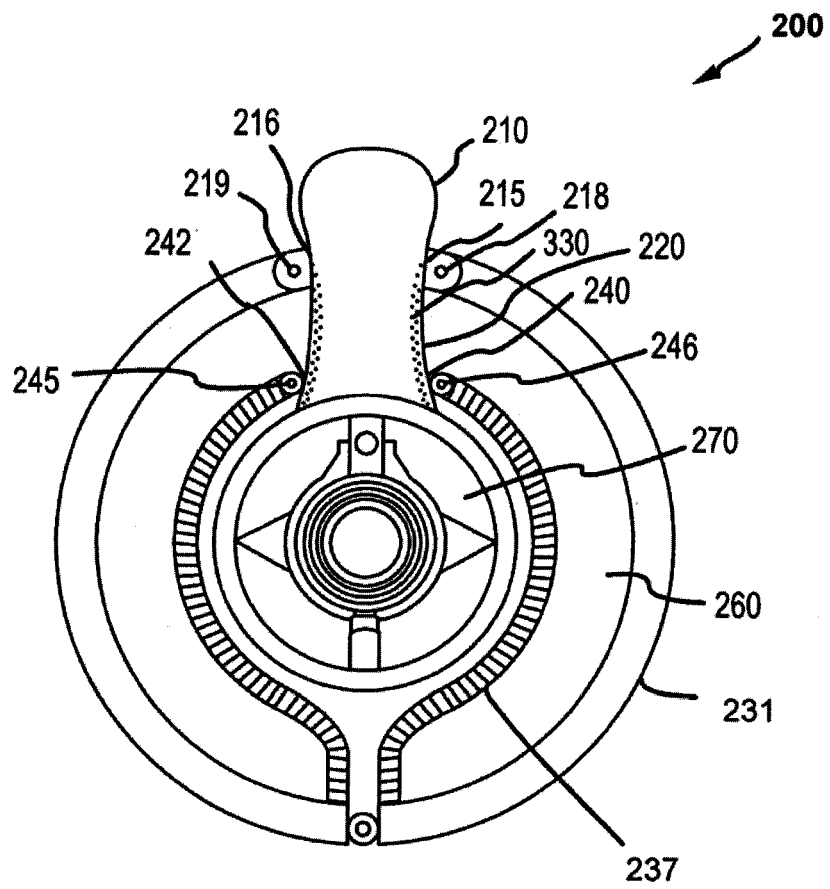
**FIG. 2B**

TECHNIQUE ANTERIEURE

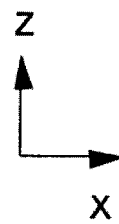


**FIG. 3**

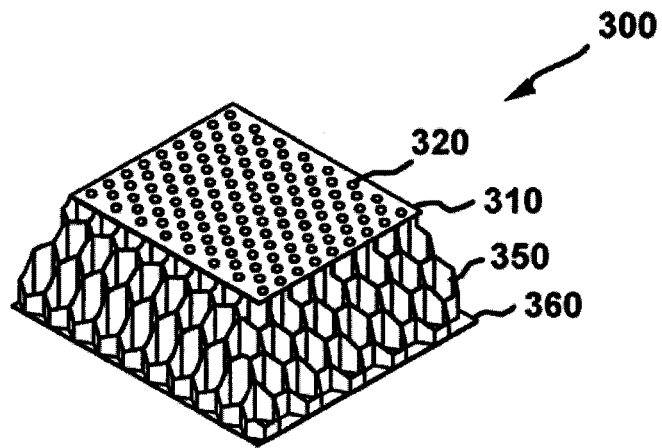
TECHNIQUE ANTERIEURE



**FIG. 4**



**X**

**FIG. 5**

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 2012037988 A1 (SHORT BROTHERS PLC [GB]; STEWART TIMOTHY [GB]) 29 mars 2012 (2012-03-29)

EP 1985537 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 29 octobre 2008 (2008-10-29)

EP 2592002 A2 (ROHR INC [US]) 15 mai 2013 (2013-05-15)

EP 0155887 A1 (SNECMA [FR]) 25 septembre 1985 (1985-09-25)

US 20120104161 (SHAH PARTHIV N [US]) 03 mai 2012 (2012-05-03)

US 8047329 B1 (DOUGLAS ALAN RICHARD [US]; LISTAK RAY [US]) 01 novembre 2011 (2011-11-01)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT