



N° 898.567

Classif. Internat.: F02K/B64D

Mis en lecture le:

16 -04- 1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 27 décembre 19 83 à 15 h. 35*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION
 1 Financial Plaza, Hartford, Connecticut 06101
 (Etats-Unis d'Amérique)

repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles

un brevet d'invention pour: Assemblage de tuyères d'échappement avec
 structure annulaire synchrone double
 (Inv. : D. C. Jones et J. F. Marshall)

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
 déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 27 décembre 1982,
 n° 453.191 au nom de D. C. Jones et J. F. Marshall dont
 elle est l'ayant cause

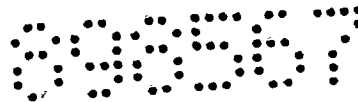
Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 13 janvier 19 84
 PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur

L. WUYTS



FRW-6370

MEMOIRE DESCRIPTIF
DEPOSE A L'APPUI D'UNE DEMANDE
DE
BREVET D'INVENTION EN BELGIQUE

Assemblage de tuyères d'échappement avec structure
annulaire, synchrone double.

Société dite: UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

Inventeurs: Dennis Claude JONES et
James Franklin MARSHALL

Priorité conventionnelle: demande de brevet d'inven-
tion déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 27 décembre
1982 sous le numéro 453.191, aux noms des inventeurs.

Assemblage de tuyères d'échappement avec structure annulaire synchrone double.

La présente invention concerne des tuyères d'échappement à section variable pour moteurs à turbine à gaz et, plus particulièrement, des structures annulaires synchrones pour ces tuyères.

Les tuyères convergentes/divergentes tridimensionnelles à section variable sont bien connues dans la technique. Des exemples représentatifs de telles tuyères sont illustrés dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique N° 3.792.815, 4.141.501, 4.196.856 et 4.245.787. Dans chacun de ces brevets, on décrit des tuyères comportant des volets convergents, des volets divergents, ainsi que des volets extérieurs. Dans chaque cas, à l'exception du brevet 4.196.856, les volets convergents ou extérieurs sont articulés à une structure fixe du moteur. Dans le brevet 4.196.856, les extrémités d'amont des volets extérieurs peuvent effectuer un mouvement de translation dans le sens axial indépendamment du mouvement des volets convergents et divergents à l'intervention d'un moyen de mise en action qui fonctionne indépendamment du système de mise en action déplaçant ceux-ci. Bien qu'il en résulte une liberté de mouvement considérable, l'obligation d'utiliser un second système de mise en action est peu souhaitable compte tenu du poids, du coût et de la complexité supplémentaires qu'il entraîne.

Dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 334.490 déposée le 28 décembre 1981 au nom de Walter H. Wiley et ayant pour titre "Axially Translatable Variable Area Convergent/Divergent Nozzle", on représente une tuyère d'échappement à axe de symétrie dans laquelle les volets convergents sont assujettis à un anneau synchrone intérieur, tandis que des

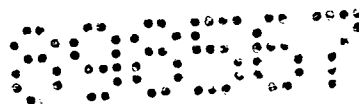
volets extérieurs sont assujettis à un anneau synchrone extérieur, un carter de moteur étant disposé entre ces anneaux. Dans une forme de réalisation, on prévoit une structure destinée à assujettir les anneaux synchro-
5 nes l'un à l'autre, de telle sorte qu'un seul système de mise en action déplace les deux anneaux synchro-
nes dans le sens axial simultanément et au même rythme. Dans des cas où les charges exercées par le gaz sur les volets de la tuyère créent des efforts de
10 torsion de renversement sur l'anneau synchrone intérieur, le moyen décrit ci-dessus pour assujettir les anneaux intérieur et extérieur l'un à l'autre ne contribue en rien à s'opposer à ces charges qui pourraient ainsi être transmises au système de mise en action, ce
15 qui peut ne pas être tolérable si les efforts de torsion sont suffisamment importants. Il serait nécessaire de mettre au point un système léger permettant d'assujettir les anneaux précités l'un à l'autre de telle manière que la rigidité de torsion supplémentaire
20 requise soit assurée.

Un objet de la présente invention est de fournir une tuyère convergente/divergente à section variable perfectionnée.

Un autre objet de la présente invention est
25 de fournir une structure annulaire synchrone double destinée à synchroniser le mouvement des parties convergente et divergente d'une tuyère d'échappement convergente/divergente.

Un autre objet encore de la présente invention est de fournir, pour une tuyère d'échappement convergente/divergente, des anneaux synchrones doubles qui
30 sont mus simultanément en utilisant un seul système de mise en action.

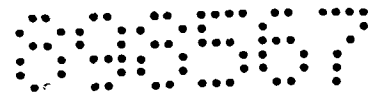
En conséquence, une structure de tuyère
35 d'échappement d'un moteur à turbine comportant un axe



est solidarisée séparément à des anneaux synchrones intérieur et extérieur alignés radialement et pouvant effectuer un mouvement axial de translation, ces anneaux synchrones intérieur et extérieur étant séparés
5 par un carter de moteur, tandis qu'ils sont reliés l'un à l'autre par plusieurs broches s'étendant radialement et espacées circonférentiellement l'une de l'autre qui passent à travers des rainures axiales ménagées dans le carter de moteur, ces broches étant
10 axialement fixes à la fois par rapport à l'anneau synchrone intérieur et à l'anneau synchrone extérieur, mais radialement fixes uniquement par rapport à un seul de ces anneaux afin de permettre un mouvement radial relatif entre ces derniers, le moyen de mise en
15 action destiné à imprimer un mouvement axial de translation à la tuyère d'échappement étant solidarisé à un seul des anneaux synchrones, mais en imprimant un mouvement de translation simultanément aux deux anneaux synchrones du fait que ceux-ci sont reliés l'un à l'autre
20 par les broches.

Dans une forme de réalisation préférée, les extrémités d'amont des volets convergents de la tuyère sont articulées à un anneau synchrone intérieur à section annulaire rectangulaire pouvant effectuer un mouvement
25 axial de translation. Les extrémités d'amont des volets divergents de la tuyère sont articulées aux extrémités d'aval des volets convergents de cette dernière. Les extrémités d'aval de plusieurs éléments d'assemblage disposés radialement vers l'extérieur des volets de
30 tuyère convergents et divergents sont articulées aux volets divergents, tandis que leurs extrémités d'amont sont articulées à un anneau synchrone extérieur pouvant effectuer un mouvement axial de translation et disposé radialement vers l'extérieur de l'anneau synchrone intérieur en alignement radial avec celui-ci. Un carter de
35

moteur est disposé radialement entre les deux anneaux.
 Plusieurs broches radiales espacées circonférentielle-
 ment l'une de l'autre relient les anneaux l'un à l'au-
 tre et passent à travers des rainures axiales ménagées
 5 dans le carter de moteur disposé entre ces anneaux.
 Ces broches sont axialement fixes par rapport aux an-
 neaux intérieur et extérieur, mais en ayant la possi-
 bilité de se déplacer radialement par rapport à l'un
 ou l'autre de ces anneaux afin de permettre un mouve-
 10 ment axial relatif entre ces derniers. Un moyen de
 mise en action est solidarisé à un des anneaux et il
 imprime simultanément un mouvement de translation aux
 deux anneaux dans le sens axial, étant donné que ces
 derniers sont reliés entre eux par les broches. Outre
 15 la transmission des forces de mise en action entre les
 anneaux, les broches confèrent également, aux anneaux,
 la rigidité à la torsion requise pour contrecarrer les
 forces exercées par la pression du gaz sur les volets
 de la tuyère.
 20 Les objets, caractéristiques et avantages pré-
 cités de la présente invention, ainsi que d'autres ap-
 paraîtront plus clairement à la lecture de la descrip-
 tion détaillée ci-après de la forme de réalisation pré-
 férée de l'invention donnée en se référant aux dessins
 25 annexés dans lesquels :
 la figure 1 est une vue en coupe simplifiée
 d'une tuyère d'échappement de moteur à turbine à gaz
 renfermant les caractéristiques de la présente inven-
 tion;
 30 la figure 2 est une vue agrandie d'une partie
 de la figure 1, illustrant partiellement l'invention
 de manière plus détaillée;
 la figure 3 est une vue en coupe prise sui-
 vant la ligne 3-3 de la figure 2;
 35 la figure 4 est une vue en coupe prise sui-



vant la ligne 4-4 de la figure 2; et

la figure 5 est une vue en coupe, partiellement élaguée, prise suivant la ligne 5-5 de la figure 2.

5 En guise de forme de réalisation de la présente invention donnée à titre d'exemple, on considérera l'assemblage de tuyères d'échappement convergente/divergente à section variable représenté d'une manière générale par le chiffre de référence 10 en figure 1.

10 Cet assemblage de tuyères 10 comprend une structure de moteur fixe 12 renfermant un conduit augmentateur 14 comportant une chemise 16 qui en est espacée radialement vers l'intérieur pour définir le parcours augmentateur de débit de gaz comportant un axe 19 qui est

15 l'axe du moteur. La structure de moteur fixe 12 peut également comprendre le fuseau-moteur (non représenté). La chemise de conduit 16 comporte une extrémité de sortie circulaire 18. Autour de l'axe 19 du moteur, sont disposés circonférentiellement plusieurs volets d'amont

20 20 définissant une tuyère convergente, plusieurs volets d'aval 22 définissant une tuyère divergente, ainsi que plusieurs volets extérieurs 24. Un moyen d'étanchéité approprié (non représenté) pourrait être prévu entre des volets circonférentiellement adjacents en vue d'empêcher les fuites de gaz au cours de la mise en service.

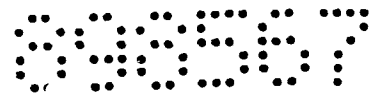
25 Les extrémités avant 25 des volets d'amont 20 sont articulées, comme indiqué en 26, à un anneau synchrone intérieur 28 pouvant effectuer un mouvement axial de translation. Les extrémités arrière 30 des

30 volets d'amont 20 sont articulées, comme indiqué en 32, aux extrémités avant 34 des volets d'aval correspondants 22. Une commande de came est assujettie à chaque volet d'amont 20. Dans la présente forme de réalisation, la commande de came est un galet 36. Ce

35 galet 36 voyage le long de la surface 38 d'une voie de

came 40 au cours du mouvement de translation de l'an-
neau synchrone 28. La voie de came 40 est supportée
par le conduit augmentateur 14 à l'intervention de
carter supports conique et cylindrique 42, 44 respec-
tivement qui sont boulonnés ensemble à un joint à
5 brides 46. A mesure que les extrémités avant 25 des
volets 20 effectuent un mouvement de translation vers
l'aval, la section de sortie de la turbine convergente
diminue tandis que, à mesure que les extrémités avant
10 25 des volets 20 effectuent un mouvement de transla-
tion vers l'amont, la section de sortie augmente.

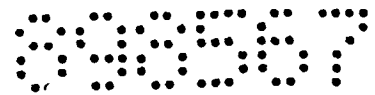
Les extrémités avant 48 des volets exté-
rieurs 24 sont articulées, comme indiqué en 50, à un
anneau synchrone extérieur 52 pouvant effectuer un
mouvement axial de translation et aligné radialement
15 avec l'anneau synchrone intérieur 28 par rapport au-
quel il est concentrique. Les anneaux synchrones in-
térieur et extérieur 28, 52 sont reliés l'un à l'autre
par plusieurs broches 67 s'étendant radialement et es-
pacées circonférentiellement l'une de l'autre, tandis
20 qu'ils effectuent un mouvement axial de translation à
l'unisson, ainsi qu'on l'expliquera ci-après plus en
détail. Le carter 44 est disposé entre les anneaux
synchrones 28, 52. Le point de pivotement 50 est si-
tué radialement vers l'extérieur du point de pivote-
ment 26. Comme indiqué en 54, le volet extérieur 24
et le volet d'aval 22 sont articulés l'un à l'autre
à un point situé en aval de leurs extrémités avant
respectives 48, 34. Dans cet assemblage de tuyères,
30 la section de sortie de la tuyère divergente définie
par les volets 22 augmente à mesure que la section de
sortie de la tuyère convergente définie par les volets
20 augmente, et vice versa. Ainsi qu'il apparaîtra,
du point de vue d'une conception correcte des parties
35 de tuyères convergente et divergente de l'assemblage 10,



les volets extérieurs 24 pourraient être des tiges ou des éléments d'assemblage semblables articulés, par leurs extrémités avant et arrière, aux points de pivotement 50, 54 respectivement. Toutefois, des volets sont préférés afin de conférer, à l'as-
5 semblage de tuyères 10, un profil extérieur lisse et aérodynamiquement efficace.

En se référant à la figure 2 qui est une vue agrandie de la zone des anneaux synchrones de la
10 figure 1, on peut constater que l'anneau synchrone intérieur 28 est un profilé à section rectangulaire comportant des parois cylindriques intérieure et extérieure 56, 58 respectivement. Un élément de rac-
cordement cylindrique 59 est fixé, par son extrémité
15 d'aval 61, à l'anneau synchrone intérieur 28, par exemple, par soudage, et il comprend plusieurs voies de guidage intérieures 63 s'étendant axialement et espacées circonférentiellement l'une de l'autre comme le montre plus clairement la figure 4. Un joint
20 d'étanchéité 65 fixé au conduit d'échappement 14 entre en contact avec la surface cylindrique intérieure de l'élément de raccordement 59 et empêche les fuites de gaz d'échappement. Le type de joint d'étanchéité il-
lustré est décrit en détail dans le brevet des Etats-
25 Unis d'Amérique N° 3.354.649 au nom de la Demanderesse, qui est mentionné ici à titre de référence.

L'anneau synchrone extérieur 52 est également un profilé à section rectangulaire comportant des pa-
rois cylindriques intérieure et extérieure 60, 62 res-
30 pectivement. La paroi extérieure 58 de l'anneau inté-rieur 28 est traversée par plusieurs ouvertures circu-
laires 64 espacées circonférentiellement l'une de l'au-
tre, tandis que la paroi intérieure 60 de l'anneau
synchrone extérieur 52 est traversée par un nombre
35 semblable d'ouvertures circulaires 66 qui sont alignées



chacune radialement avec une ouverture 64. Plusieurs
broches 67 s'étendant radialement et espacées circon-
férentiellement l'une de l'autre relie les anneaux
synchrone intérieur et extérieur 28, 52 l'un à l'autre.
5 Chacune de ces broches passe à travers deux ou-
vertures alignées radialement 64, 66 et s'étend prati-
quement en travers de toute la hauteur radiale de
chaque anneau synchrone. Chaque broche 67 passe égale-
ment à travers une rainure allongée axialement 69
10 (voir figure 3) ménagée dans le carter 44.

Dans cette forme de réalisation, l'extrémité
intérieure 68 de chaque broche 67 est fixée rigide-
ment, par exemple, par un boulon 70, à la paroi inté-
rieure 56 de l'anneau synchrone intérieur 28. Les
15 broches 67 viennent également s'adapter avec un ajus-
tage précis dans les ouvertures 64 de la paroi exté-
rieure 58, assurant ainsi la rigidité de l'anneau 28.
La partie de chaque broche 67 qui s'étend dans l'an-
neau synchrone extérieur 52, vient se loger par glis-
sement dans une douille 72. La paroi extérieure 62
20 comporte plusieurs ouvertures 74 espacées circonfé-
rentiellement l'une de l'autre et qui sont alignées
chacune avec chaque ouverture 66 afin de permettre
l'introduction des douilles 72 et des broches 67 dans
les anneaux synchrones 52, 28 au cours de l'assemblage.
25 Après introduction des broches 67, des plaques-couver-
cles 76 sont disposées par-dessus les ouvertures 64
et, conjointement avec les douilles 72, elles sont
fixées rigidement à la paroi extérieure 62 par des
30 éléments appropriés tels que des boulons 78. La lon-
gueur des broches 67 est choisie de façon à ménager un
petit espace libre 80 entre l'extrémité extérieure 82
de chaque broche 67 et sa plaque-couvercle correspon-
dante 76. L'ajustage coulissant entre les broches 67
35 et les douilles 72 permet un mouvement radial relatif

entre les anneaux synchrones intérieur et extérieur, tel qu'il est susceptible de se produire au cours de la mise en service en raison des vitesses de dilatation thermique différentes des anneaux synchrones.

5 Plusieurs mécanismes hydrauliques de mise en action 88 sont espacés circonférentiellement l'un de l'autre autour du conduit augmentateur 14 auquel ils sont fixés juste en amont du carter support conique 42, comme indiqué en 90. La tige-poussoir 92 de cha-
10 que mécanisme de mise en action 88 est clavetée à l'extrémité d'amont 94 de l'élément de raccordement cylindrique 59. Un galet 98 fixé axialement au carter 44 vient s'engager dans chaque voie de guidage 63. A la surface intérieure du carter 44, sont fixées plusieurs
15 voies de guidage extérieures 100 s'étendant axialement et qui sont représentées en traits discontinus en figure 2 du fait qu'elles se situent en dehors du plan des voies de guidage 63. Ces voies de guidage 100 sont illustrées plus clairement dans les figures
20 4 et 5. En se référant à la figure 5, un galet 102 vient s'engager dans chaque voie 100. Les galets 102 sont supportés par l'anneau synchrone intérieur 28 vis-à-vis duquel ils sont axialement fixes. Les galets 98, 102 et leurs voies associées 63, 100 respec-
25 tivement, guident et localisent radialement l'anneau synchrone intérieur 28 à mesure qu'il est tiré ou poussé axialement par les mécanismes de mise en action 88 au cours de la mise en service de l'assemblage de tuyères d'échappement 10.

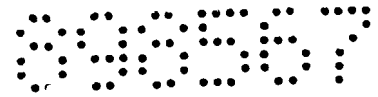
30 D'après les dessins, il apparaît que les charges exercées par le gaz sur les volets de tuyère peuvent créer des efforts de torsion ou de renversement importants sur l'anneau synchrone intérieur, ces efforts de torsion étant représentés par la flèche 200
35 en figure 2. Même un léger mouvement de rotation (ren-

versement) de l'anneau synchrone 28 pourrait, sans la présente invention, exercer une force radiale très importante sur les extrémités des mécanismes de mise en action en raison de l'important moment de force engendré par l'élément de raccordement 59. Les broches 67 de la présente invention et la façon dont elles relient l'un à l'autre les anneaux synchrones intérieur et extérieur assurent la rigidité de torsion nécessaire pour s'opposer aux efforts de torsion. En même temps, les broches permettent toujours une dilatation thermique différentielle entre les anneaux et elles garantissent un mouvement axial simultané de ceux-ci, tout comme si les anneaux synchrones intérieur et extérieur étaient une structure unitaire. Toutes ces caractéristiques sont réalisées grâce à une structure simple et légère dans laquelle on utilise un système de mise en action pour un seul des anneaux synchrones, même si les anneaux intérieur et extérieur sont séparés par un carter de moteur.

Bien que l'invention ait été illustrée et décrite en se référant à une forme de réalisation préférée; l'homme de métier comprendra que diverses modifications et omissions peuvent être envisagées tant dans la forme que dans les détails, sans se départir de son esprit et de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Moteur à turbine à gaz ayant un axe et comprenant une structure de moteur fixe, ainsi qu'un assemblage de tuyères d'échappement convergente /divergente supporté par cette structure, cette dernière
5 comprenant un carter, l'assemblage de tuyère perfectionné comprenant:
des anneaux synchrones comprenant un profilé annulaire intérieur à section rectangulaire disposé autour de l'axe du moteur et un profilé annulaire extérieur à
10 section rectangulaire disposé autour de cet axe radialement vers l'extérieur du profilé intérieur et en alignement radial avec celui-ci, le carter étant disposé entre les profilés intérieur et extérieur, tandis qu'il comporte plusieurs rainures s'étendant axialement et espacées circonférentiellement l'une de l'autre;
15 les anneaux synchrones comprenant également plusieurs broches radiales espacées circonférentiellement l'une de l'autre et comportant chacune une extrémité intérieure et une extrémité extérieure, chacune de ces
20 broches s'étendant dans un des profilés à section rectangulaire et en travers de sa hauteur radiale, tout en étant fixe par rapport à ce profilé, ces broches s'étendant radialement à travers une des rainures du carter dans et en travers de la hauteur radiale de
25 l'autre profilé à section rectangulaire, tout en étant axialement fixes vis-à-vis de cet autre profilé, mais avec possibilité de se déplacer radialement par rapport à celui-ci, ces broches conférant une rigidité à la torsion aux anneaux synchrones;
30 une tuyère convergente à section variable pouvant effectuer un mouvement axial de translation et comprenant plusieurs premiers volets pouvant effectuer des mouvements de rotation et de translation et comportant des extrémités d'amont articulées au profilé intérieur
35 à section rectangulaire;



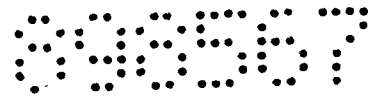
une tuyère divergente à section variable pouvant effectuer un mouvement axial de translation, située en aval de la tuyère convergente et comprenant plusieurs seconds volets articulés aux premiers volets;

5 un moyen de raccordement comportant des extrémités d'aval articulées aux seconds volets et des extrémités d'amont articulées au profilé extérieur à section rectangulaire; et

10 un moyen de mise en action solidarisé aux anneaux synchrones en vue d'imprimer un mouvement de translation à un des profilés à section rectangulaire dans une direction axiale, un mouvement axial de translation étant imprimé simultanément à l'autre profilé à section rectangulaire, la force de translation étant
15 transmise à cet autre profilé via les broches.

2. Assemblage de tuyères perfectionné suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le profilé intérieur à section rectangulaire comprend une paroi intérieure radiale et une paroi extérieure radiale, chacune des broches passant à travers la paroi
20 extérieure radiale et venant s'engager axialement dans cette dernière afin d'empêcher un mouvement axial relatif entre cette broche et cette paroi extérieure, l'extrémité intérieure de cette broche étant fixée
25 rigidement à la paroi intérieure radiale, tandis que plusieurs douilles sont disposées dans une position fixe à l'intérieur du profilé extérieur à section rectangulaire, une de ces douilles correspondant à chacune des broches, l'extrémité extérieure de chaque broche s'étendant dans une douille correspondante et pouvant y coulisser radialement, mais en étant axialement
30 fixe par rapport à cette douille.

3. Assemblage de tuyères perfectionné suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le carter comprend une voie de tuyère qui y est assujettie
35



en aval des anneaux synchrones, un élément suiveur assujetti à chacun des premiers volets et entrant en contact avec cette voie, cette dernière supportant radialement les premiers volets à l'intervention de
5 l'élément suiveur et déterminant la position angulaire de chacun des premiers volets à mesure que les anneaux synchrones effectuent leur mouvement axial de translation.

4. Assemblage de tuyères perfectionné suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les
10 anneaux synchrones comprennent un moyen de raccordement fixé à et s'étendant axialement en amont du profilé à section rectangulaire mentionné en premier lieu, ce moyen de raccordement comportant une extrémité d'amont à laquelle est assujetti le moyen de mise
15 en action.

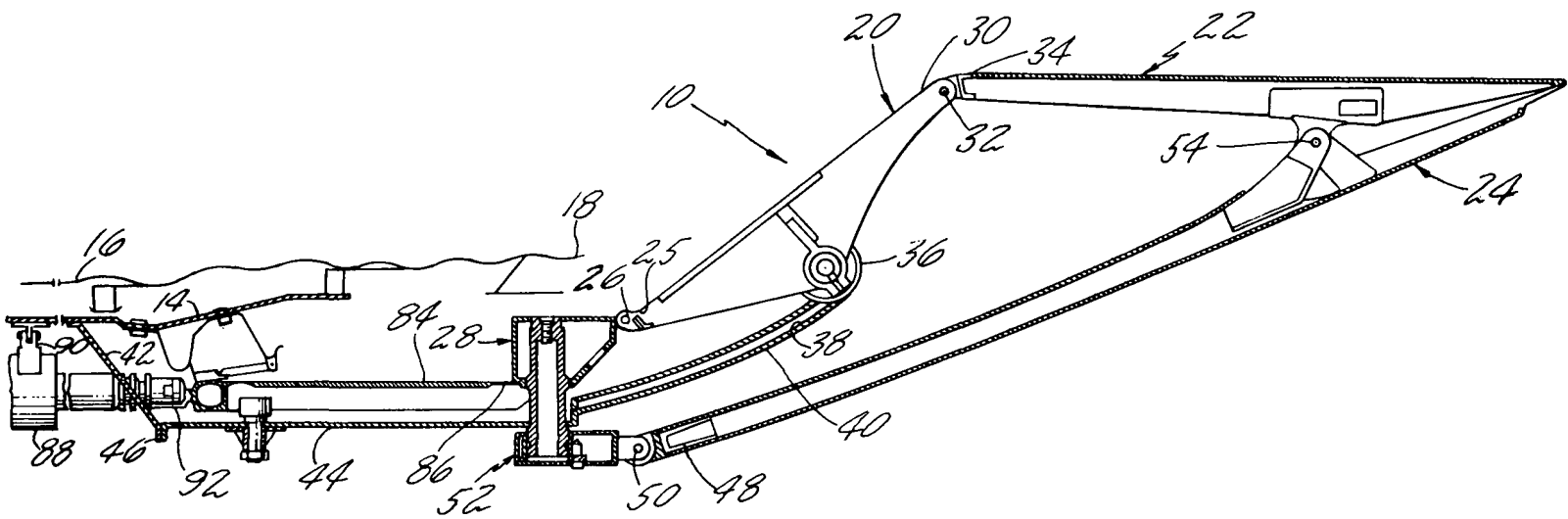
5. Assemblage de tuyères perfectionné suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le moyen de raccordement est un cylindre auquel sont
20 fixés plusieurs premiers éléments de guidage s'étendant axialement et espacés circonférentiellement l'un de l'autre, des premiers galets axialement fixes assujettis à la structure de moteur et venant s'engager sur les premiers éléments de guidage au cours de la translation des anneaux synchrones, plusieurs seconds éléments de guidage s'étendant axialement et espacés circonférentiellement l'un de l'autre qui sont fixés à
25 la structure de moteur, ainsi que des seconds galets assujettis au profilé à section rectangulaire mentionné en second lieu et venant s'engager sur les seconds éléments de guidage au cours de la translation des anneaux
30 synchrones.

Bruxelles, le 27 décembre 1983
P.Pon. Société dite
UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

000000

Société dite: UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

Fig. 1



Bruxelles, le 27 décembre 1983
P.Pon. Société dite:
UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

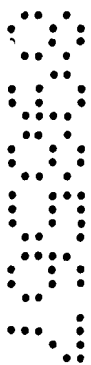


Fig. 2

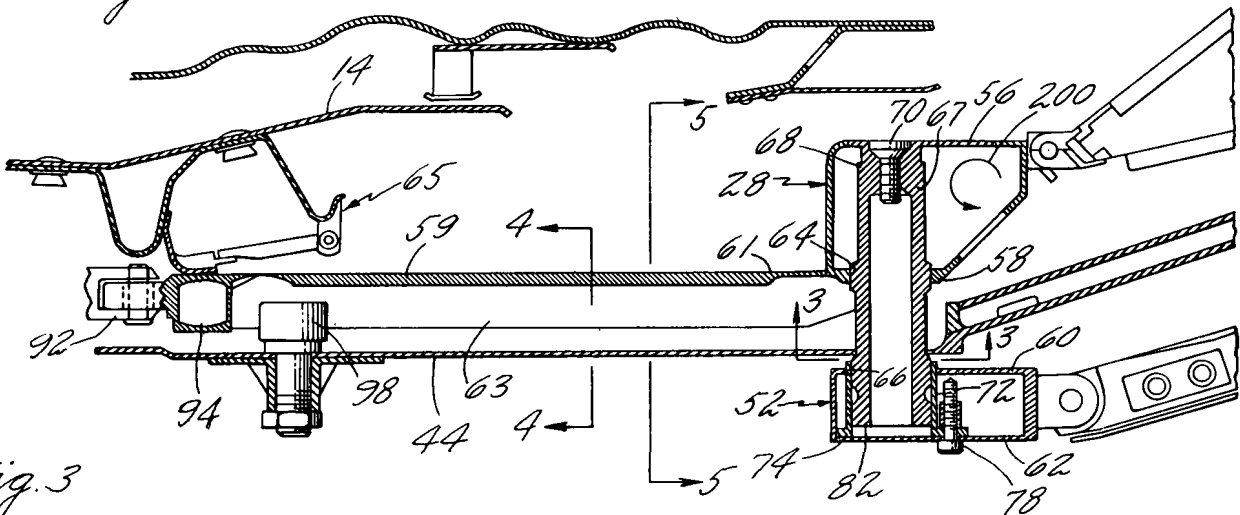


Fig. 3

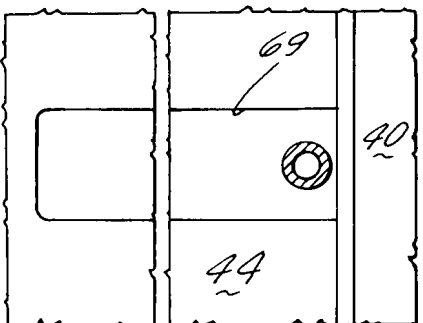
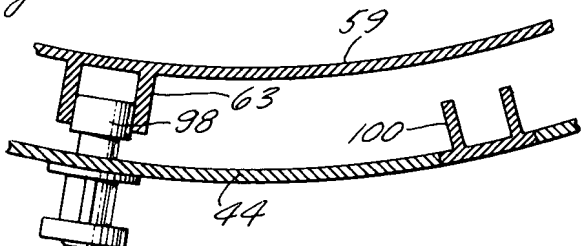


Fig. 4

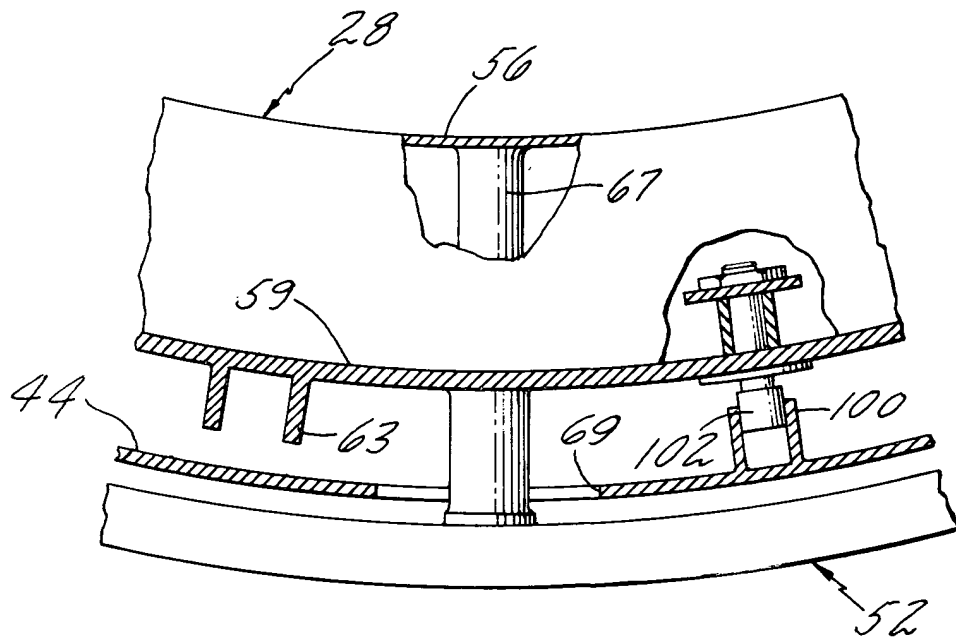


Bruxelles, le 27 décembre 1983
P.Pon. Société dite:
UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

093567

Société dite: UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

Fig. 5



Bruxelles, le 27 décembre 1983
P.Pon. Société dite:
UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION