

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 018 864**

②1 N° d'enregistrement national : **15 52321**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 02 K 1/72 (2013.01)**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 **Date de dépôt** : 20.03.15.

③0 **Priorité** : 21.03.14 US 14222134.

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 25.09.15 Bulletin 15/39.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

**Demande(s) d'extension** :

⑦1 **Demandeur(s)** : ROHR, INC. — US.

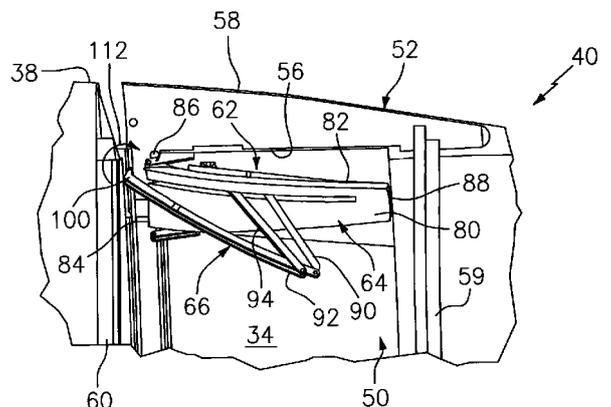
⑦2 **Inventeur(s)** : GORMLEY TIMOTHY.

⑦3 **Titulaire(s)** : ROHR, INC..

⑦4 **Mandataire(s)** : CABINET FEDIT LORiot.

⑤4 **INVERSEUR DE POUSSEE POUR TURBOREACTEUR A DOUBLE FLUX.**

⑤7 Un inverseur de poussée (40) d'un turboréacteur à double flux (20) comporte une structure de translation (52) et un dispositif de volet inverseur (62) capable de détourner un chemin d'écoulement de dérivation (34) et d'inverser un sens de propulsion. La structure de translation (52) se déplace axialement entre une position avant et une position arrière et entraîne ainsi un mouvement composite d'un volet inverseur (64) du dispositif de volet inverseur (62) qui se déplace entre un état replié respectif et un état déployé. Le mouvement composite est attribuable au volet inverseur (64) qui est engagé en pivotement sur la structure de translation (52), et à une tringlerie multi-bras (66) du dispositif (62) qui est engagé en pivotement entre une structure stationnaire (60), le volet inverseur (64) et la structure de translation (52). La tringlerie (66) est en outre orientée de façon à ne pas obstruer appréciablement le chemin d'écoulement de dérivation (34) lorsque le volet inverseur (64) est dans l'état replié.



FR 3 018 864 - A1



## INVERSEUR DE POUSSEE POUR TURBOREACTEUR A DOUBLE FLUX

### CONTEXTE

5 La présente divulgation concerne un inverseur de poussée pour un turboréacteur à double flux et, plus particulièrement, un dispositif de volet inverseur caché de l'inverseur de poussée.

10 Les turboréacteurs à double flux sont connus pour inclure une section soufflante qui produit un écoulement d'air de dérivation permettant de fournir la majeure partie de la propulsion du moteur et une combustion ou écoulement d'air de noyau pour compression, mélange avec le carburant, combustion et détente par l'intermédiaire d'une turbine pour entraîner la section soufflante. Les moteurs incluent en outre des nacelles qui entourent partiellement le noyau du moteur, incluent un mât pour assujettir le moteur à une structure telle qu'une aile d'aéronef, et fournissent un conduit d'écoulement d'air de dérivation annulaire permettant de diriger l'écoulement d'air de dérivation dans une direction vers l'arrière pour produire une propulsion vers l'avant. Les nacelles peuvent en outre inclure des inverseurs de poussée capables de rediriger l'écoulement d'air de dérivation depuis la direction vers l'arrière vers, au moins partiellement, une direction vers l'avant produisant ainsi une propulsion vers l'arrière. A titre d'exemple, une telle propulsion vers l'arrière peut servir à décélérer le mouvement vers l'avant d'un aéronef sitôt après l'atterrissage.

20 Les inverseurs de poussée peuvent inclure une pluralité de volets inverseurs physiquement capables de changer des positions par l'intermédiaire de tringleries mécaniques et hydrauliques depuis une position repliée pour une propulsion vers l'avant et vers une position déployée pour une propulsion vers l'arrière. Il existe le besoin d'améliorer de telles tringleries et de réduire l'obstruction de tringlerie dans le conduit d'écoulement d'air de dérivation.

### RESUME

30 Un dispositif de volet inverseur selon un mode de réalisation non limitant de la présente invention inclut un volet inverseur ; un premier bras raccordé en pivotement au volet inverseur ; un deuxième bras raccordé en pivotement au premier bras ; et un troisième bras raccordé en pivotement au deuxième bras.

En plus du mode de réalisation précédent, le dispositif de volet inverseur inclut un raccord pivot engagé sur le volet inverseur ; une première articulation espacée du raccord

pivot et raccordant le volet inverseur et le premier bras ; une deuxième articulation espacée de la première articulation le long du premier bras et raccordant les premier et second bras ; et une troisième articulation engagée sur le deuxième bras et espacée de la deuxième articulation le long du deuxième bras.

5 En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, le dispositif de volet inverseur inclut une quatrième articulation engagée sur le troisième bras ; et une cinquième articulation espacée de la quatrième articulation le long du troisième bras et raccordant le troisième bras au deuxième bras.

10 En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, la cinquième articulation est à proximité de la deuxième articulation.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, la cinquième articulation est située entre la troisième articulation et la deuxième articulation le long du deuxième bras.

15 En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, les articulations sont construites et agencées pour pivoter autour d'axes respectifs qui sont sensiblement parallèles les uns aux autres.

20 En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, le volet inverseur a un état replié, un état transitoire et un état déployé, et la troisième articulation est construite et agencée pour inverser son sens de rotation généralement à l'état transitoire et à mesure que le volet inverseur se déplace entre les états replié et déployé.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, le troisième bras fait saillie dans le volet inverseur.

25 Un inverseur de poussée selon un autre mode de réalisation non limitant inclut une structure fixe ; une structure de translation construite et agencée pour se déplacer entre une première position et une seconde position ; et un dispositif de volet inverseur ayant un volet inverseur raccordé en pivotement à la structure de translation et construit et agencé pour se déplacer entre un état replié et un état déployé, et une tringlerie multi-bras engagée en pivotement sur le volet inverseur, la structure fixe et la structure de translation pour positionner le volet inverseur dans l'état replié lorsque la structure de translation est dans la  
30 première position, et dans l'état déployé lorsque la structure de translation est dans la seconde position.

En plus du mode de réalisation précédent, l'inverseur de poussée inclut un agencement de grille engagé sur la structure fixe et permettant de détourner un chemin d'écoulement de

dérivation défini en partie par le volet inverseur, et lorsque le volet inverseur est dans l'état déployé.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, la structure de translation est sensiblement cylindrique et concentrique avec un axe, et le dispositif de volet inverseur est l'un d'une pluralité de dispositifs de volet inverseur répartis circonférentiellement autour de l'axe.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, la structure de translation se déplace axialement entre les première et seconde positions.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, l'inverseur de poussée inclut un raccord pivot engagé entre une portion d'extrémité avant de la structure de translation et une portion de bord de base du volet inverseur ; et le volet inverseur s'étend depuis la portion de bord de base et vers un bord distal opposé du volet inverseur, et s'étend sensiblement axialement lorsqu'il est dans l'état replié et au moins en partie radialement lorsqu'il est dans l'état déployé.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, la tringlerie multi-bras n'obstrue pas un chemin d'écoulement de dérivation défini en partie par le volet inverseur lorsqu'il est dans l'état replié.

En variante ou en plus de cela, dans le mode de réalisation précédent, le volet inverseur a un mouvement composite et pivote autour du raccord pivot lorsqu'il se déplace entre les états replié et déployé et la structure de translation se déplace axialement entre les première et seconde positions.

Les particularités et éléments précédents peuvent être combinés en diverses combinaisons sans exclusivité, sauf indication expresse contraire. Ces particularités et éléments ainsi que leur fonctionnement ressortiront à la lumière de la description suivante et des dessins qui l'accompagnent. Il convient toutefois de comprendre que la description et les figures suivantes sont censées être de nature exemplaire et non limitantes.

### **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

Diverses particularités apparaîtront à l'homme du métier à partir de la description détaillée suivante des modes de réalisation non limitants divulgués. Les dessins qui accompagnent la description détaillée peuvent être brièvement décrits comme suit :

la figure 1 est une vue en perspective d'un turboréacteur à double flux selon un mode de réalisation non limitant de la présente divulgation ;

la figure 2 est une vue en éclaté du turboréacteur à double flux ;

la figure 3 est une vue en coupe partielle d'un inverseur de poussée avec un volet inverseur dans un état replié et pris le long de la ligne 3-3 de la figure 1 ;

la figure 4 est une vue en coupe partielle de l'inverseur de poussée similaire à la figure 3 mais avec le volet inverseur enlevé pour montrer des détails internes ;

5 la figure 5 est une vue en coupe partielle de l'inverseur de poussée se déplaçant vers un état déployé depuis l'état replié ;

la figure 6 est une vue en coupe partielle de l'inverseur de poussée dans un état transitoire et se déplaçant plus encore vers l'état déployé ;

10 la figure 7 est une vue en coupe partielle de l'inverseur de poussée se déplaçant plus encore vers l'état déployé ;

la figure 8 est une vue en coupe partielle de l'inverseur de poussée dans un état déployé ; et

la figure 9 est une vue en perspective partielle de l'inverseur de poussée dans l'état déployé.

15

## **DESCRIPTION DETAILLEE**

En se référant aux figures 1 et 2, un turboréacteur à double flux 20 est centré autour d'un axe 22 et inclut une nacelle 24 qui supporte et généralement entoure un noyau de moteur interne qui inclut une section soufflante 26, une section compresseur 28, une section chambre  
20 de combustion 30 et une section turbine 32. La section soufflante 26 entraîne l'air le long d'un chemin d'écoulement ou conduit de dérivation 34. Une partie de l'air issu de la section soufflante 26 entre dans le chemin d'écoulement de noyau du moteur (non montré) pour compression par la section compresseur 28, puis dans la section chambre de combustion 30. L'air de noyau est mélangé avec le carburant dans la section chambre de combustion 30 et  
25 brûlé, produisant de l'énergie. L'air de noyau ou échappement issu de la section chambre de combustion 30 est détendu à travers la section turbine 32 et, à son tour, entraîne un arbre central (non montré) qui propulse la section soufflante 26.

L'écoulement d'air de noyau ayant subi la combustion propulse généralement la section soufflante 26 et l'écoulement d'air de dérivation fournit la plus grande partie de la  
30 propulsion vers l'avant au moteur 20. Des turboréacteurs à double flux plus traditionnels peuvent avoir un rapport écoulement d'air de dérivation sur écoulement d'air de noyau (c'est-à-dire rapport de dérivation) d'environ six (6:1). Des moteurs à rapport de dérivation élevé plus récents, tels qu'un turboréacteur à double flux à réducteur peuvent avoir des plus grands rapports de dérivation et qui peuvent dépasser dix (10:1).

La nacelle 24 peut inclure un capot d'admission 36 disposé à l'avant de la section soufflante 26, un capot de soufflante 38 qui entoure circonférentiellement et blinde la section soufflante 26, un inverseur de poussée 40 qui peut entourer circonférentiellement les sections compresseur, chambre de combustion et turbine 28, 30, 32, et un noyau central d'échappement 42 à l'arrière de la section turbine 32, une buse d'échappement 44 qui est espacée radialement vers l'extérieur du noyau central d'échappement 42, et un mât 46 qui supporte le moteur 20 typiquement vers un train d'atterrissage d'une aile d'aéronef (non montré).

En se référant aux figures 2 à 4, l'inverseur de poussée 40 comporte généralement une coque interne 48 (voir la figure 6) et une coque externe de translation 50 espacée radialement vers l'extérieur de la coque interne 48. Le chemin d'écoulement de dérivation 34 est défini par et situé radialement entre les coques interne et externe 48, 50 ; peut être généralement de forme annulaire ; et peut être situé immédiatement en aval de la section soufflante 26. La coque externe 50 peut avoir une section avant ou une structure de translation 52 et une section arrière 54, toutes deux étant généralement cylindriques et concentriques à l'axe de moteur 22. La section arrière 54 peut se translater avec la structure de translation 52, ou dans certains exemples, peut être fixe et stationnaire par rapport à la coque interne 48 et/ou au mât 46. La structure de translation 52 peut inclure un manchon de pression 56 et un boîtier externe 58 généralement espacé radialement vers l'extérieur du manchon de pression 56. Le manchon de pression 56 enjambe axialement la partie entre un logement de soufflante d'une structure stationnaire 60 et une bague de grille arrière stationnaire 59 de la structure 60 pendant une propulsion vers l'avant normale d'un, par exemple, aéronef. De façon similaire, le boîtier externe 58 enjambe axialement la partie vers l'arrière du capot de soufflante 38. Le manchon de pression 56 et le boîtier externe 58 enjambent tous deux axialement la partie vers l'arrière et se joignent l'un à l'autre en un point qui est situé sensiblement à l'arrière de la bague de grille arrière 59. A savoir, une section de la structure de translation 52 ressemble à un fer à cheval qui est ouvert dans la direction vers l'avant par rapport à une propulsion vers l'avant du moteur 20.

Une pluralité de dispositifs de volet inverseur 62 de l'inverseur de poussée 40 est répartie circonférentiellement autour de l'axe 22. Chaque dispositif 62 comporte un volet inverseur 64 qui est généralement situé radialement vers l'intérieur du manchon de pression 56 de la structure de translation 52 et enjambe axialement la partie allant du logement de ventilateur 60 à la section arrière 54 de la bague externe 50 et la bague de grille arrière 59 pendant une propulsion vers l'avant du moteur 20. Le volet inverseur 64 et la

structure de translation 52 sont tous deux capables d'un mouvement concomitant par rapport à la bague de grille stationnaire 59, ce qui redirige l'écoulement d'air de dérivation dans le chemin d'écoulement de dérivation 34 qui peut généralement changer la puissance d'aéronef entre propulsion vers l'avant et propulsion inverse. Chaque dispositif de volet inverseur 62  
5 peut en outre inclure une tringlerie multi-bras 66 capable de conférer une stabilité de volet et de guider le mouvement du volet inverseur 64 entre un état replié 68 (voir les figures 3 et 4) pour une propulsion d'aéronef vers l'avant et un état déployé 70 (voir les figures 8 et 9) pour une propulsion d'aéronef inversée ou vers l'arrière.

La structure de translation 52 de la coque externe 50 est sensiblement entraînée dans  
10 une direction axiale (voir la flèche 72), entre une position vers l'avant 74 (voir la figure 3), plaçant le volet inverseur 64 dans l'état replié 68, et une position arrière 76 (voir la figure 8) plaçant le volet inverseur 64 dans l'état déployé 70. Lorsqu'elle est dans la position avant 74, la structure de translation 52 peut être sensiblement axialement alignée avec, et située radialement vers l'extérieur de, le volet inverseur replié 64. Lorsqu'elle est dans la position  
15 arrière 76, la structure de translation 52 peut être sensiblement axialement vers l'arrière (c'est-à-dire à l'arrière) du volet inverseur 64 et de la bague de grille 59, et située sensiblement radialement vers l'extérieur du volet inverseur 64.

Au moins un actionneur maître 78 de l'inverseur de poussée 40 (voir la figure 3) entraîne le mouvement axial de la structure de translation 52 et peut (à titre d'exemples non  
20 limitants) être actionné hydrauliquement ou électriquement ou une combinaison des deux. L'actionneur 78 peut comporter une unité d'entraînement assujettie rigidement au logement de soufflante 60 et un bras hydraulique relié à la structure de translation 52 et capable d'être étendu et rétracté depuis l'unité d'entraînement. L'actionneur 78 peut être décrit comme un  
25 « maître » et la tringlerie 66 peut être décrite comme une « tringlerie esclave » dans le sens où l'actionnement de la tringlerie 66 est directement dépendant du mouvement entraîné de la structure de translation 52. Sans mouvement linéaire de la structure 52, la tringlerie 66 ne peut pas bouger.

En se référant aux figures 3 et 8, le volet inverseur 64 a une surface exposée concave 80 qui définit en partie le chemin d'écoulement de dérivation 34 et une surface  
30 opposée 82 qui est en regard radialement vers l'extérieur et vers le manchon de pression 56 lorsque le volet inverseur 64 est dans l'état replié 68. Lorsqu'il est dans l'état déployé 70, la surface 82 du volet inverseur 64 peut être en regard dans une direction aval sensiblement axiale. Le volet inverseur 64 comporte en outre et s'étend entre une portion de base ou de bord 84 fixée à une extrémité avant du manchon de pression 56 de la structure de

translation 52 par un raccord pivot 86, et un bord distal opposé 88. Lorsqu'il est dans l'état replié 68, la portion de bord 84 peut être à proximité d'un bord vers l'arrière du logement de soufflante 60 et le bord distal 88 peut être à proximité d'un bord avant de la section arrière 54 de la coque externe 50. De façon similaire, et lorsqu'il est dans l'état replié 68, un bord avant du manchon de pression 56 peut être scellé de façon libérable sur le bord vers l'arrière du logement de soufflante 60 ; et un bord avant du boîtier externe 58 de la structure de translation 52 est à proximité d'un bord ou d'une portion vers l'arrière du capot de soufflante 38. Lorsqu'il est dans l'état déployé 70, le volet inverseur 64 s'étend sensiblement radialement, la portion de bord 84 du volet 64 reste engagée en pivot sur le manchon de pression 56, et le bord distal 88 peut être déplacé vers une position plus proche de l'axe de moteur 22.

En se référant aux figures 3 à 5 et 8, le volet inverseur 64 est capable d'un « mouvement composite » qui inclut : 1) un mouvement linéaire attribuable au volet 64 directement engagé sur la structure de translation 52 et 2) un mouvement de rotation ou de pivotement attribuable à la capacité de rotation du raccord pivot 86 et de la tringlerie multi-bras 66. De plus, le dispositif de volet inverseur 62 peut contenir un dispositif de « déplacement à vide » dans le sens où la structure de translation 52 peut se déplacer sur une distance axiale relativement courte vers l'arrière lorsqu'il s'éloigne initialement de la position avant et avant que le volet inverseur 64 commence à pivoter et quitter l'état replié. Ce déplacement à vide est permis par la configuration de la tringlerie 66.

La tringlerie 66 peut également inclure des premier, deuxième et troisième bras 90, 92, 94 avec des première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième articulations pivots 96, 98, 100, 102, 104 associées. Chaque articulation 96, 98, 100, 102, 104 et le raccord pivot 86 ont des axes de rotation 106 respectifs qui sont sensiblement parallèles les uns aux autres. Une première extrémité du premier bras 90 est engagée sur le volet inverseur 64 par l'articulation 96 et une seconde extrémité opposée du premier bras 90 est engagée sur une extrémité du deuxième bras 92 par la deuxième articulation 98. Une seconde extrémité opposée du deuxième bras 92 est engagée sur le logement de soufflante 60 (ou la structure stationnaire engagée dessus rigidement) par la troisième articulation 100. Une extrémité du troisième bras 94 est engagée sur la structure de translation 52 par la quatrième articulation 102 et une extrémité opposée du troisième bras 94 est engagée sur le deuxième bras 92 par la cinquième articulation 104. La quatrième articulation 102 est espacée axialement en aval du raccord pivot 86, et la cinquième articulation 104 est située entre les

deuxième et troisième articulations 98, 100, et peut être davantage à proximité de et légèrement espacée de la deuxième articulation 98.

En se référant à la figure 9, le volet inverseur 64 peut comporter un canal 108 qui s'étend longitudinalement entre la portion de bord 84 et le bord distal 88, et une fente 110 de même étendue qui communique par l'intermédiaire du volet 64. La fente 110 peut communiquer par l'intermédiaire de la portion de base ou de bord 88 et s'étend longitudinalement vers, mais sans atteindre sensiblement le bord distal 88 ni l'emplacement de la première articulation 96. Le troisième bras 94 s'étend à travers la fente 110 et est situé près de la portion de bord 84 lorsque le volet inverseur 64 est dans l'état déployé 70, et est généralement situé à une extrémité opposée de la fente près de la première articulation 96 lorsque le volet inverseur 64 est dans l'état replié 68 (voir les figures 3 et 4). Le canal 108 est défini par la surface exposée 80 et s'étend depuis l'extrémité distale de la fente 110 et en outre vers le bord distal 88, mais sans l'atteindre.

La première articulation 96 peut être dans le canal 108, et la longueur combinée du canal 108 et de la fente 110 peut être limitée à environ la longueur du deuxième bras 92. Avec le volet inverseur 64 dans l'état replié 68, le canal 108 et la fente 110 servent à stocker les premier et deuxième bras 90, 92 et une portion substantielle du troisième bras 94 ; ainsi, réduisant sensiblement ou éliminant toute obstruction dans le chemin d'écoulement de dérivation 34. A savoir, aucune portion substantielle de la tringlerie multi-bras 66 ne s'étend à travers ou sinon obstrue l'écoulement d'air de dérivation, ainsi le rendement de l'écoulement d'air n'est pas réduit pendant des conditions de fonctionnement normales de vol et le bruit est minimisé. Pour renforcer encore cette capacité de stockage, le troisième bras 94 peut être en forme de « diapason » de sorte que le deuxième bras 92 puisse se plier dans le troisième bras 94. De façon similaire, le deuxième bras peut être en forme de « diapason » de telle sorte que le premier bras 90 puisse se plier dans le deuxième bras 92 lorsqu'il est dans l'état replié 68.

En fonctionnement et pendant des conditions de vol normales, l'inverseur de poussée 40 n'est pas déployé et les volets inverseurs 64 du dispositif de volet inverseur 62 sont dans l'état replié 68 (voir la figure 3) définissant ainsi en partie le chemin d'écoulement de dérivation non détourné 34. Pendant cet état replié 68, il n'y a pas de tringleries de volet inverseur qui traversent le chemin d'écoulement de dérivation 34, ce qui optimise le rendement d'écoulement lorsque l'air de dérivation parcourt le chemin d'écoulement dans une direction vers l'arrière, contribuant à une propulsion vers l'avant de l'aéronef.

Pendant certains scénarii de vol, tels que l'atterrissage, et lorsque l'on souhaite réduire la vitesse de l'aéronef vers l'avant, l'inverseur de poussée 40 peut être déclenché. L'actionneur maître 78 peut alors pousser la structure de translation 52 dans la direction vers l'arrière 72. A mesure que la structure de translation 52 se déplace vers l'arrière, un débattement 114 (voir la figure 7) commence à s'ouvrir entre une extrémité vers l'avant de la structure 52 et les bords vers l'arrière combinés du capot de soufflante 38 et du logement de soufflante 60. De plus, et du fait que les volets inverseurs 64 sont fixés au manchon de pression 56 de la structure de translation 52, le débattement 114 s'agrandit également entre la portion de bord vers l'avant 84 des volets inverseurs 64 et le bord vers l'arrière du logement de soufflante 60. A mesure que le débattement 114 s'élargit, un agencement de grille ou au moins une aube tournante 116, une fois stocké entre le manchon de pression 56 et le boîtier externe 58 de la structure de translation 52, se révèle de plus en plus et fonctionne pour faire davantage tourner l'écoulement de dérivation de l'air (voir la flèche 118) dans au moins une direction partiellement vers l'avant (voir la flèche 120). L'agencement 116 peut enjambrer la partie entre le logement de soufflante 60 et la bague de grille arrière 59, et peut être assujéti rigidement à l'un ou aux deux.

Pendant un déclenchement de l'inverseur de poussée, les volets inverseurs 64 commencent également à pivoter au niveau du raccord pivot 86 engagé entre la portion de bord 84 et une extrémité avant du manchon de pression 56. Ce mouvement pivotant est entretenu par la tringlerie 66 à mesure que le deuxième bras 92 de la tringlerie commence à pivoter et à tourner dans le sens horaire (voir la flèche 112 sur la figure 5) au niveau de la troisième articulation 100 assujéti à la structure stationnaire ou au logement de soufflante 60. A mesure que le volet inverseur 64 continue à se déployer et à s'ouvrir, le dispositif de volet inverseur 62 atteint un état transitoire 122 (voir la figure 6) généralement situé entre les états replié et déployé 68, 70. Dans cet état transitoire 122, le deuxième bras 92 commence à inverser le sens de rotation au niveau de la troisième articulation 100 et commence à tourner dans un sens anti-horaire (voir la flèche 124 sur la figure 7).

En se référant aux figures 8 et 9, et lorsqu'il est pleinement déployé, le chemin d'écoulement de dérivation 34 est sensiblement ou complètement détourné par l'intermédiaire de l'agencement de grille 116 (voir la figure 7). Chaque volet inverseur 64 s'est déplacé d'une distance axiale sensiblement égale au débattement pleinement déployé 114 qui peut être d'environ la longueur du volet inverseur 64, et a également pivoté autour du raccord pivot 86 dans un sens horaire et d'environ quatre-vingt-dix degrés. Lorsqu'il est dans l'état pleinement déployé 70, le bord distal 88 de chaque volet inverseur 64 peut être à proximité de la coque

interne 48 et la tringlerie 66 peut généralement traverser le chemin d'écoulement de dérivation détourné.

Il faut comprendre que les termes de position relative tels que « vers l'avant », « vers l'arrière », « supérieur », « inférieur », « au-dessus », « en dessous » et similaires sont des références à l'assiette opérationnelle normale et ne doivent autrement pas être considérés  
5 comme limitants. Il faut également comprendre que des références numériques identiques identifient des éléments correspondants ou similaires partout dans les divers dessins. Il faut comprendre que bien qu'un agencement de composant particulier soit divulgué dans le mode de réalisation illustré, d'autres agencements en bénéficieront également. Bien que des  
10 séquences d'étape particulière puissent être montrées et décrites, il faut comprendre que les étapes peuvent être réalisées dans n'importe quel ordre, séparées ou combinées sauf indication contraire et bénéficieront toujours de la présente divulgation.

La description précédente est donnée à titre d'exemple plutôt que définie par les limitations décrites. Divers modes de réalisation non limitants sont divulgués ; néanmoins,  
15 une personne de compétence ordinaire dans le domaine reconnaîtra que diverses modifications et variations à la lumière des enseignements précédents entreront dans la portée de l'invention ci-dessus décrite. Il est donc compris que dans la portée des revendications annexées, la divulgation peut être mise en pratique autrement que ce qui est spécifiquement décrit. Pour cette raison, les revendications annexées devraient être étudiées pour déterminer  
20 la portée et le contenu réels.

**REVENDEICATIONS :**

1. Dispositif de volet inverseur (62) comprenant :  
un volet inverseur (64) ;  
un premier bras (90) raccordé en pivotement au volet inverseur (64) ;  
5 un deuxième bras (92) raccordé en pivotement au premier bras (90) ; et  
un troisième bras (94) raccordé en pivotement au deuxième bras (92).
  
2. Dispositif de volet inverseur selon la revendication 1, comprenant en outre :  
un raccord pivot (86) engagé sur le volet inverseur (64) ;  
10 une première articulation (96) espacée du raccord pivot (86) et raccordant le volet  
inverseur (64) et le premier bras (90) ;  
une deuxième articulation (98) espacée de la première articulation (96) le long du  
premier bras (90) et raccordant les premier et deuxième bras (90, 92) ; et  
une troisième articulation (100) engagée sur le deuxième bras (92) et espacé de la  
15 deuxième articulation (98) le long du deuxième bras (92).
  
3. Dispositif de volet inverseur selon la revendication 2, comprenant en outre :  
une quatrième articulation (102) engagée sur le troisième bras (94) ; et  
une cinquième articulation (104) espacée de la quatrième articulation (102) le long du  
20 troisième bras (94) et raccordant le troisième bras (94) au deuxième bras (92).
  
4. Dispositif de volet inverseur selon la revendication 3, dans lequel la cinquième  
articulation (104) est à proximité de la deuxième articulation (98).
  
- 25 5. Dispositif de volet inverseur selon la revendication 3 ou 4, dans lequel la cinquième  
articulation (104) est située entre la troisième articulation (100) et la deuxième  
articulation (98) le long du deuxième bras (92).
  
6. Dispositif de volet inverseur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans  
30 lequel les articulations (96, 98, 100, 102, 104) sont construites et agencées pour pivoter autour  
d'axes (106) respectifs qui sont sensiblement parallèles les uns aux autres.
  
7. Dispositif de volet inverseur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans  
lequel le volet inverseur (64) a un état replié, un état transitoire et un état déployé, et la

troisième articulation (100) est construite et agencée pour inverser son sens de rotation généralement à l'état transitoire et à mesure que le volet inverseur (64) se déplace entre les états replié et déployé.

- 5 8. Dispositif de volet inverseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le troisième bras (100) fait saillie dans le volet inverseur (64).
9. Inverseur de poussée (40) comprenant :  
une structure fixe (60) ;
- 10 une structure de translation (52) construite et agencée pour se déplacer entre une première position et une seconde position ; et  
un dispositif de volet inverseur (62) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le volet inverseur (64) est raccordé en pivotement à la structure de translation (52) et construit et agencé pour se déplacer entre un état replié et un état déployé,
- 15 et une tringlerie multi-bras (66) engagée en pivotement sur le volet inverseur (64), la structure fixe (60) et la structure de translation (52) pour positionner le volet inverseur (64) dans l'état replié lorsque la structure de translation (52) est dans la première position, et dans l'état déployé lorsque la structure de translation (52) est dans la seconde position.
- 20 10. Inverseur de poussée selon la revendication 9, comprenant en outre :  
un agencement de grille (116) engagé sur la structure fixe (60) et permettant de détourner un chemin d'écoulement de dérivation (34) défini en partie par le volet inverseur (64), et lorsque le volet inverseur (64) est dans l'état déployé.
- 25 11. Inverseur de poussée selon la revendication 9 ou 10, dans lequel la structure de translation (54) est sensiblement cylindrique et concentrique à un axe (22), et le dispositif de volet inverseur (62) est l'un d'une pluralité de dispositifs de volet inverseur (62) répartis circonférentiellement autour de l'axe (22).
- 30 12. Inverseur de poussée selon la revendication 9, 10 ou 11, dans lequel la structure de translation (52) se déplace axialement entre les première et seconde positions.
13. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, comprenant en outre :

un raccord pivot (86) engagé entre une portion d'extrémité avant de la structure de translation (52) et une portion de bord de base (84) du volet inverseur (64) ; et

5 dans lequel le volet inverseur (64) s'étend depuis la portion de bord de base (84) et vers un bord distal opposé (88) du volet inverseur (64), et s'étend sensiblement axialement lorsqu'il est dans l'état replié et au moins en partie radialement lorsqu'il est dans l'état déployé.

10 14. Inverseur de poussée selon la revendication 13, dans lequel le volet inverseur (64) a un mouvement composite et pivote autour du raccord pivot (86) lorsqu'il se déplace entre les états replié et déployé et la structure de translation (52) se déplace axialement entre les première et seconde positions.

15 15. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, dans lequel la tringlerie multi-bras (66) n'obstrue pas un chemin d'écoulement de dérivation (34) défini en partie par le volet inverseur (64) lorsqu'il est dans l'état replié.

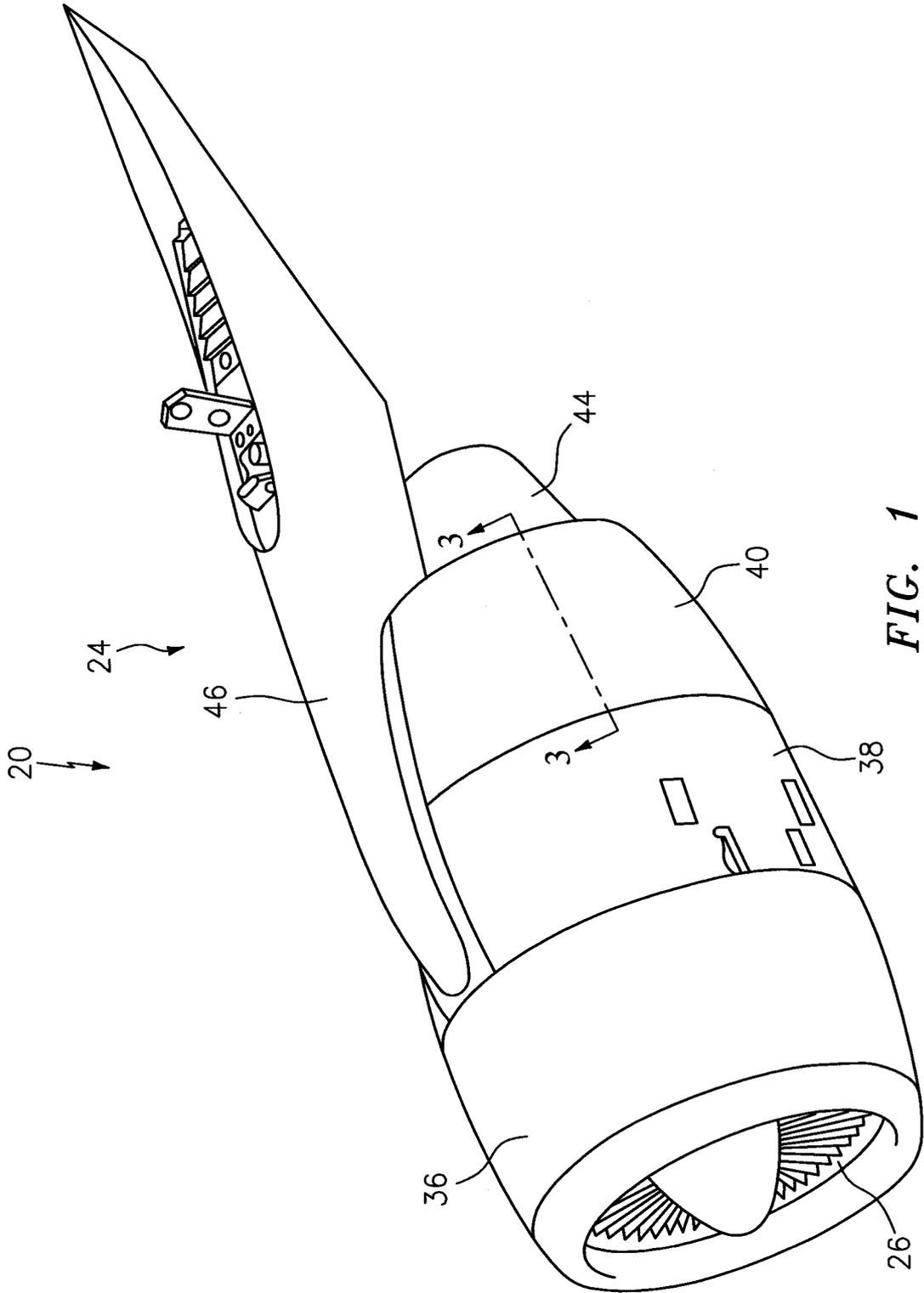


FIG. 1

2/5

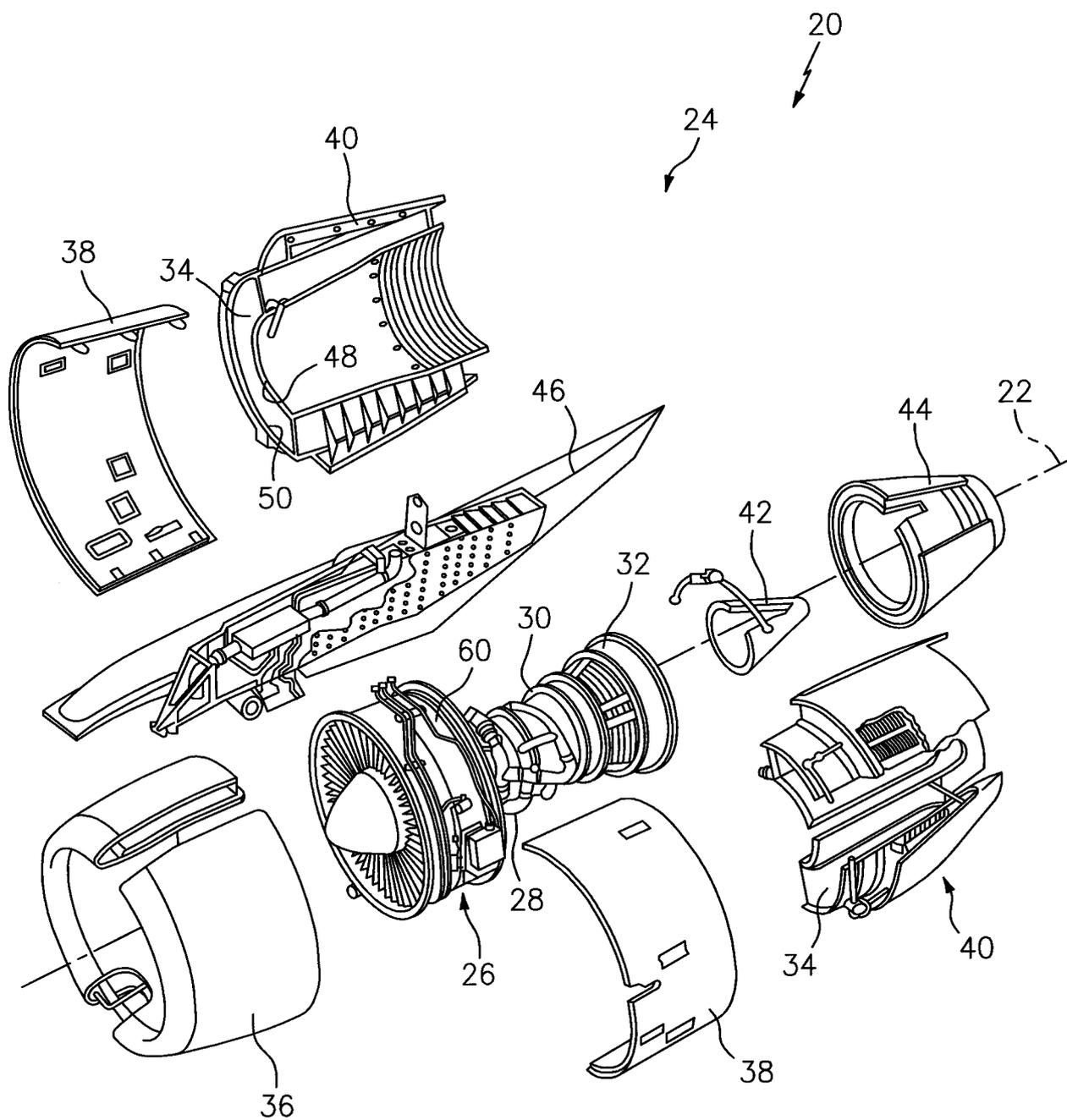


FIG. 2

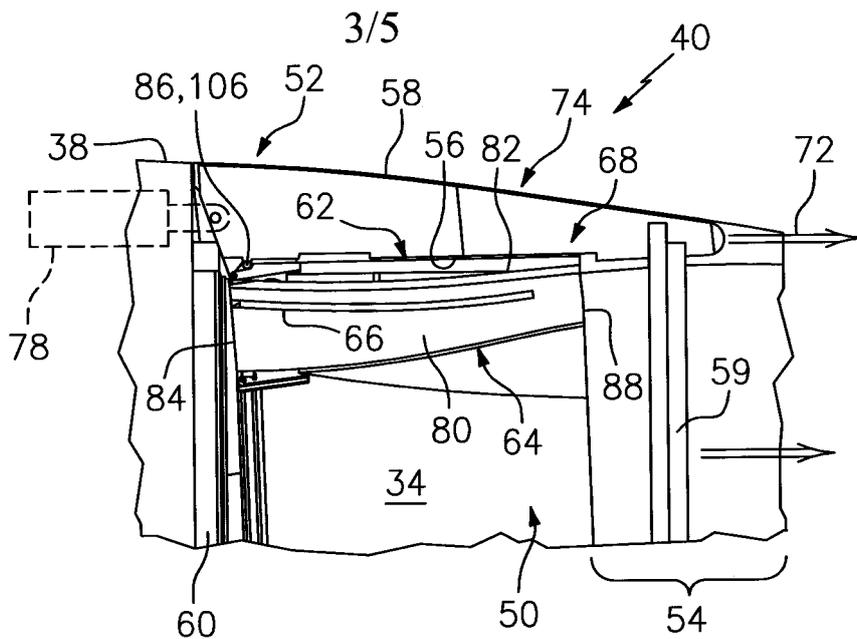


FIG. 3

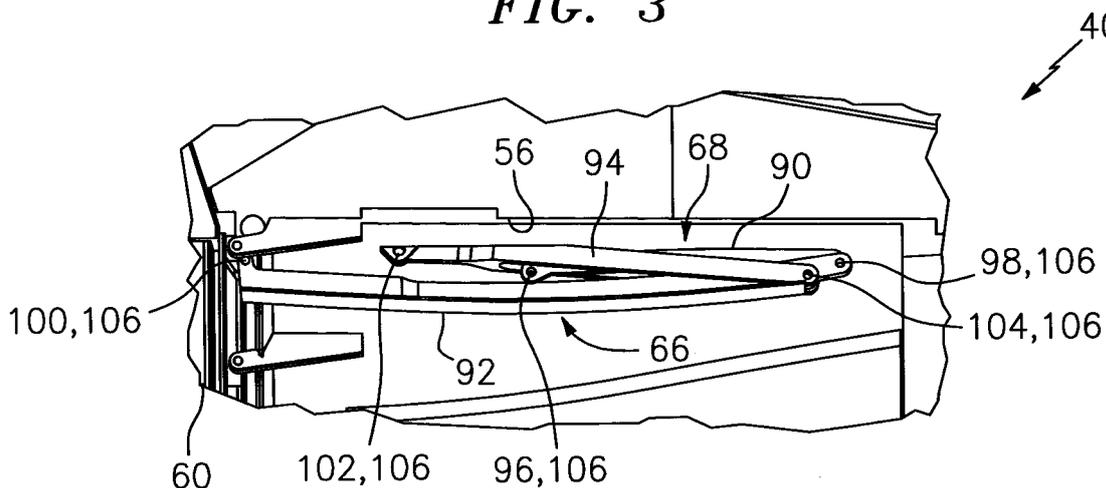


FIG. 4

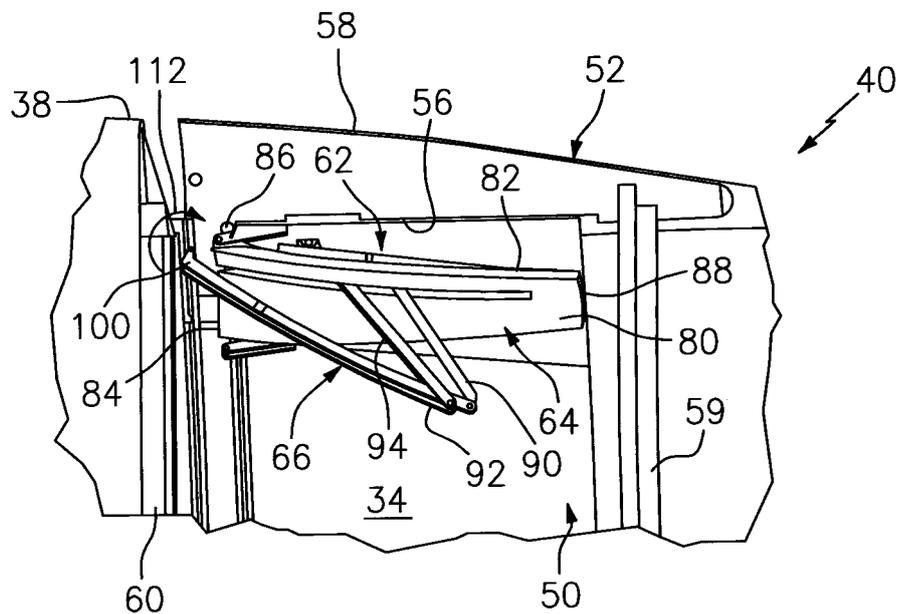


FIG. 5

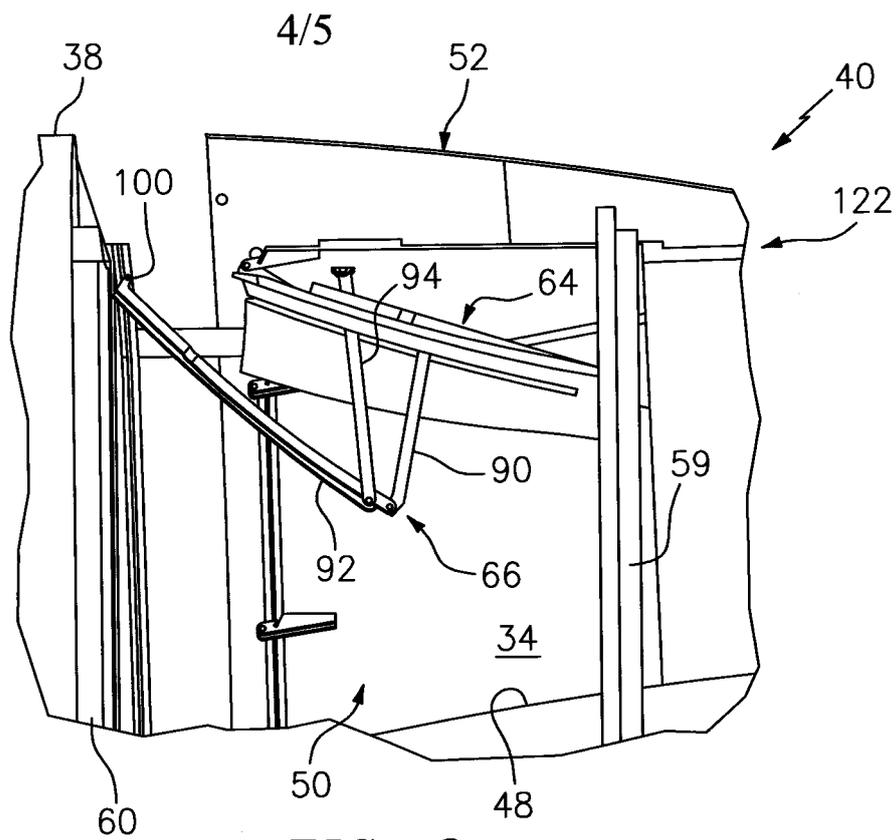


FIG. 6

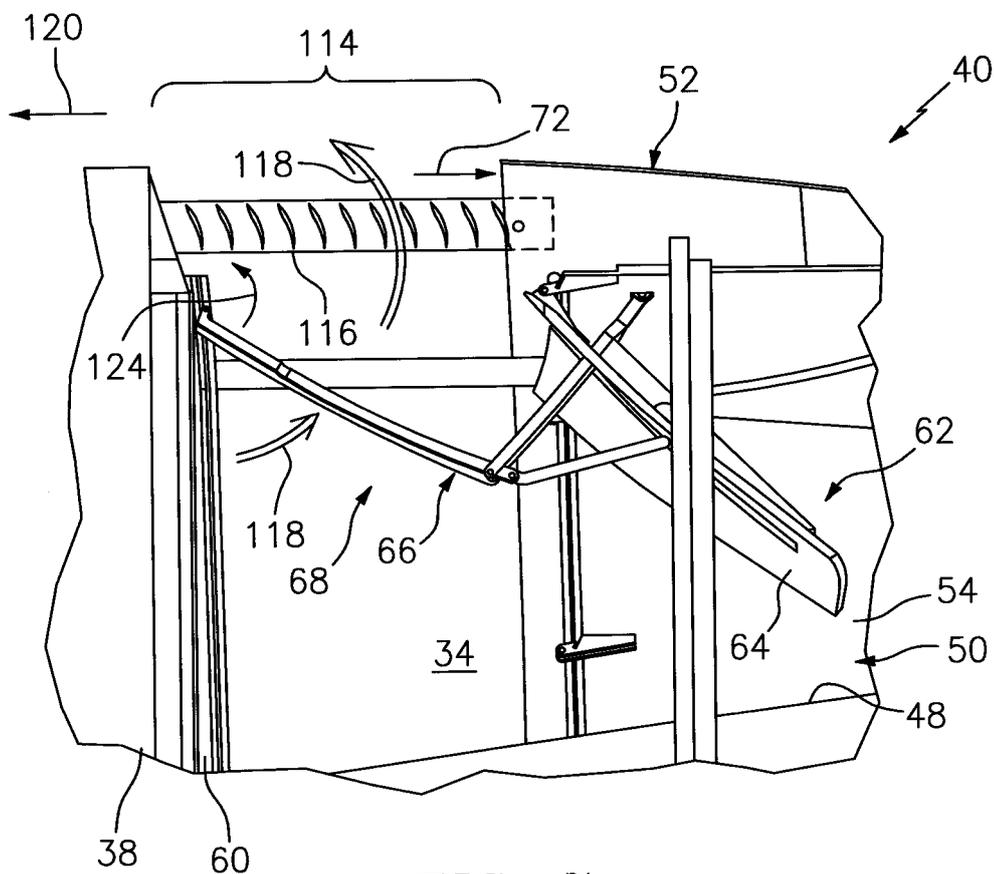


FIG. 7

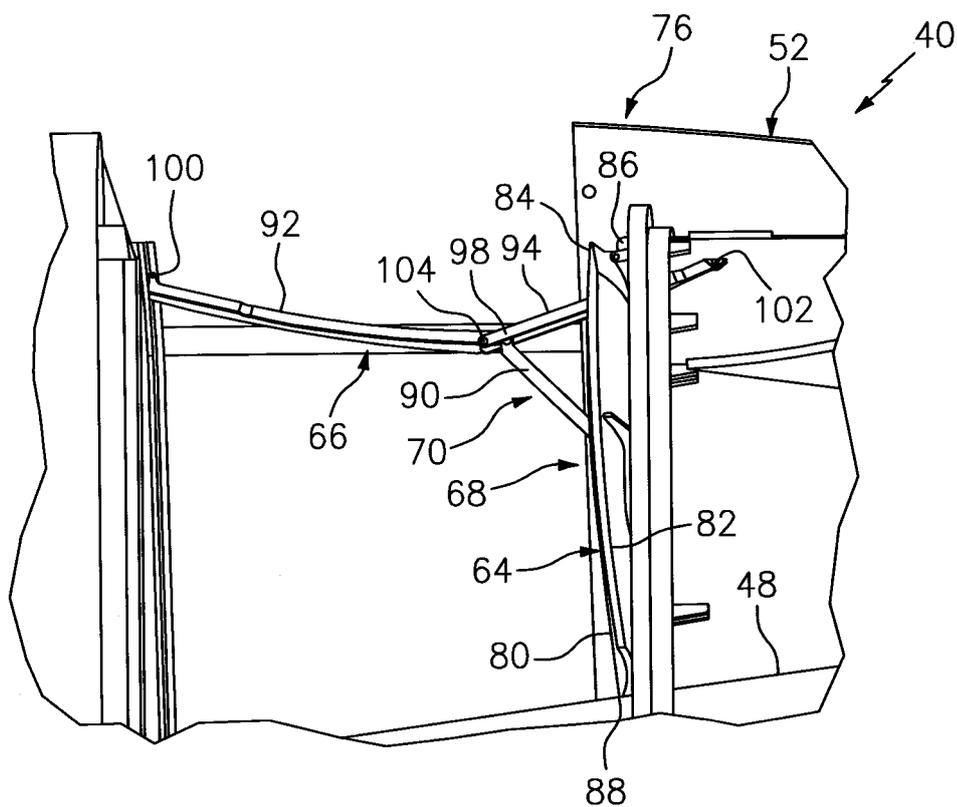


FIG. 8

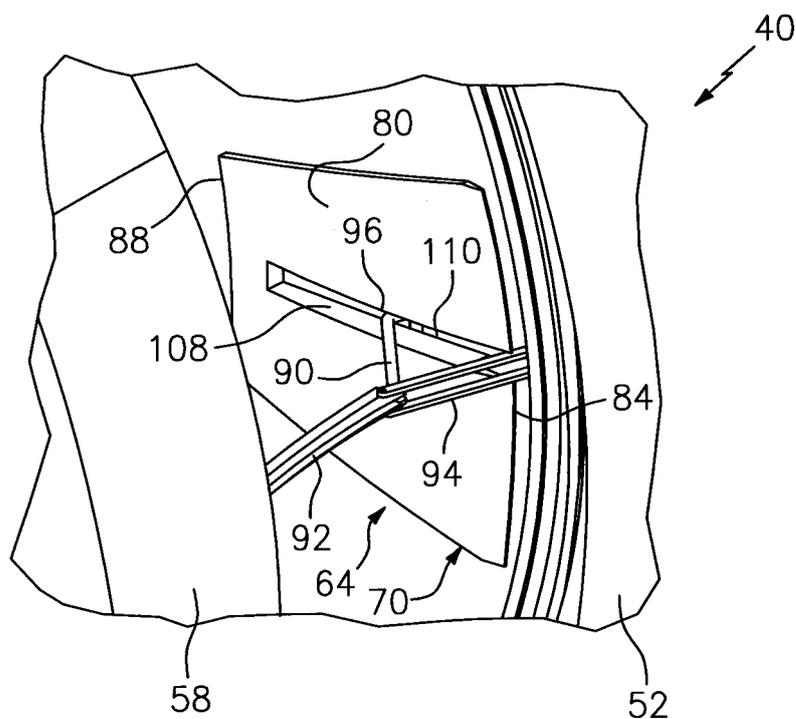


FIG. 9