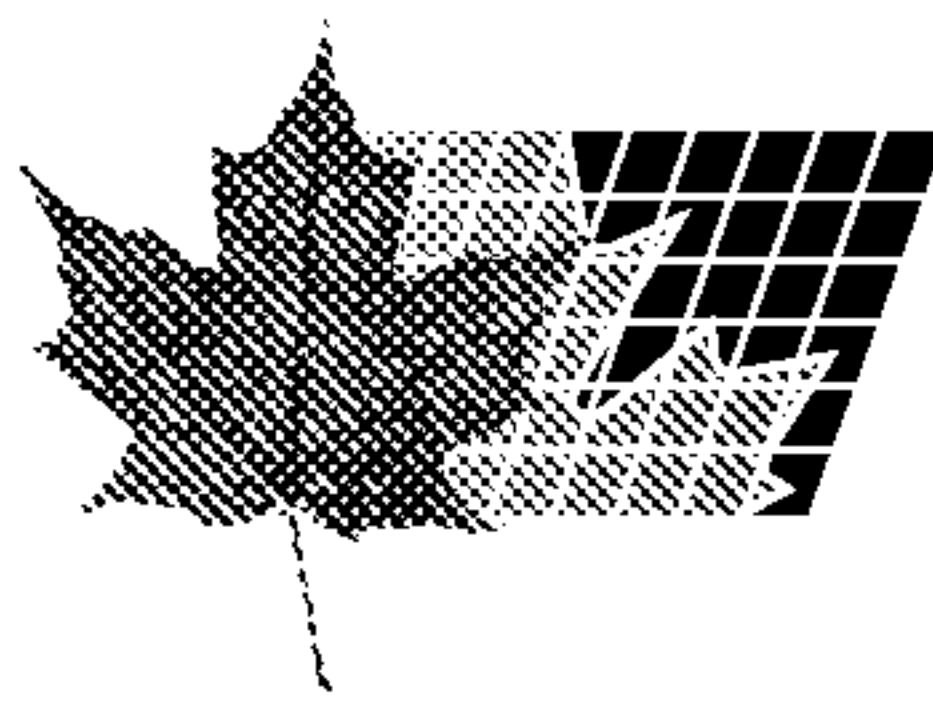




(11) (21) (C) **2,082,780**
(22) 1992/11/12
(43) 1993/05/16
(45) 2000/02/01

(72) Bunel, Serge Patrick, FR

(72) Dubois, Claude Achille Germain, FR

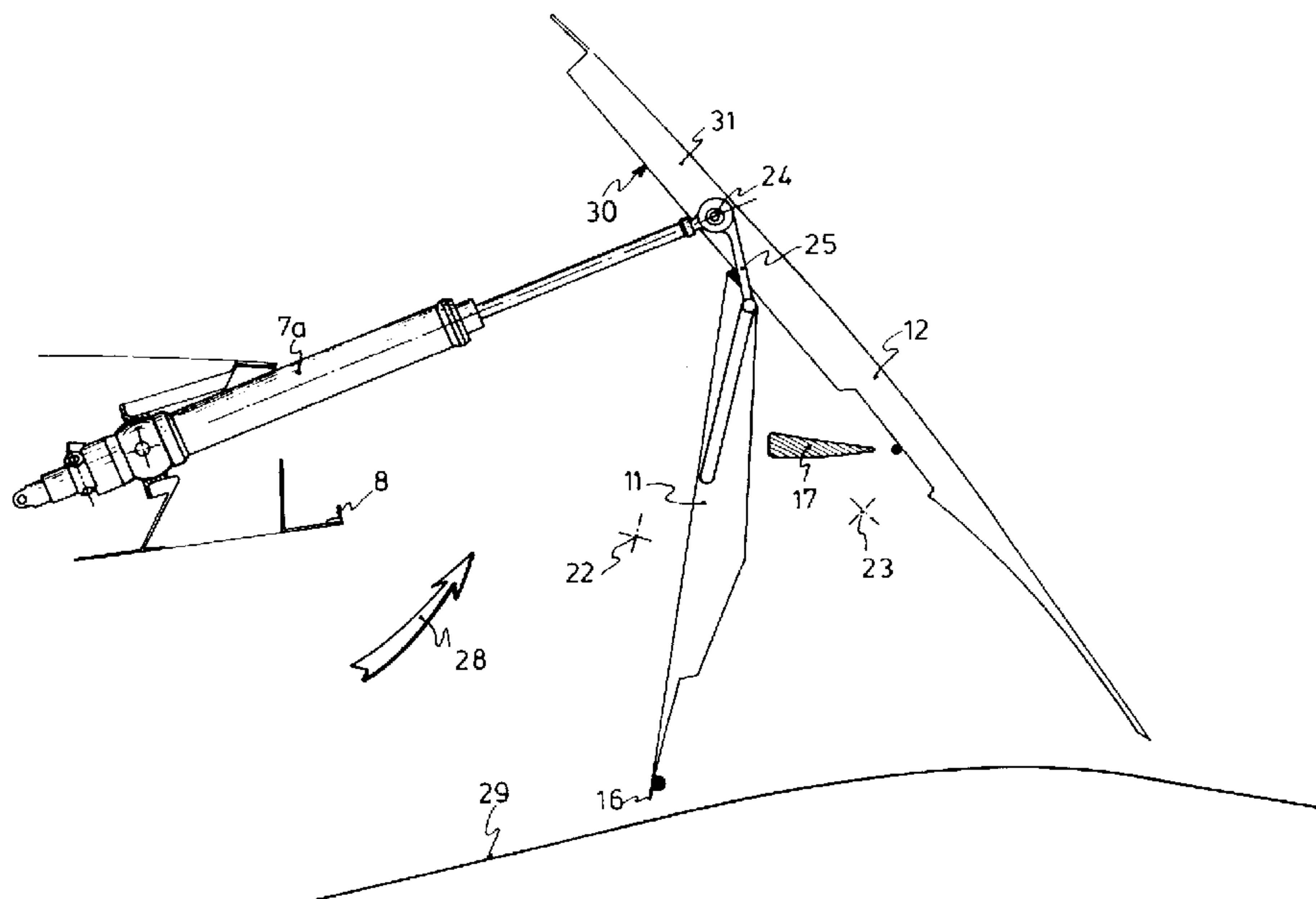
(73) Société Anonyme dite Hispano-Suiza, FR

(51) Int.Cl.⁵ F02K 1/54, F02K 1/68

(30) 1991/11/15 (91.14069) FR

(54) **INVERSEUR DE POUSSEE DE TURBOREACTEUR A DOUBLE
FLUX**

(54) **TWO-SHAFT TURBOFAN INVERTER**



(57) Les éléments mobiles (10) d'un inverseur de poussée constitués d'un panneau externe (12) et d'une porte interne (11) prennent appui sur un anneau fixe (17) avec interposition de moyens d'étanchéité (15,19), au bord aval de la porte interne (11) et sur une zone intermédiaire (20) du panneau externe (12) qui s'étend vers l'arrière (21), au delà dudit anneau fixe (17), de manière que les efforts *f* s'exerçant sur ladite partie aval (21) de panneau externe (12) assure une position auto-rentrante des éléments mobiles (10-11-12) en position fermée.

5

INVERSEUR DE POUSSEE DE TURBOREACTEUR A DOUBLE FLUX

10

15

20

Les éléments mobiles (10) d'un inverseur de poussée constitués d'un panneau externe (12) et d'une porte interne (11) prennent appui sur un anneau fixe (17) avec interposition de moyens d'étanchéité (15,19), au bord aval de la porte interne (11) et sur une zone intermédiaire (20) du panneau externe (12) qui s'étend vers l'arrière (21), au delà dudit anneau fixe (17), de manière que les efforts f s'exerçant sur ladite partie aval (21) de panneau externe (12) assure une position auto-rentrante des éléments mobiles (10-11-12) en position fermée.

FIGURE 3

DESCRIPTION

2082780

La présente invention concerne un inverseur de poussée de
5 turboréacteur à double flux.

Dans ce type de turboréacteur comprenant un canal primaire de
circulation des gaz dits de flux chaud constituant une veine
principale d'éjection et un canal annulaire, coaxial au canal
10 primaire, où circulent des gaz dits de flux froid, à la
sortie par exemple d'une soufflante située à l'entrée du
turboréacteur, et constituant une veine secondaire
d'éjection, particulièrement lorsque le taux de dilution est
élevé, l'inversion de poussée met en oeuvre principalement ou
15 uniquement la dérivation du flux secondaire froid.

La figure 1 des dessins joints montre un exemple connu de
réalisation d'un inverseur de poussée de ce type composé de
trois parties principales, une partie fixe 1, située en
20 amont, dans le prolongement de la paroi externe du canal de
flux secondaire qui est délimité intérieurement par
l'enveloppe de structure centrale du turboréacteur, une
partie mobile 2 et une virole arrière fixe 3. Ladite partie
fixe amont 1 comprend un panneau externe 4 de nacelle, un
25 panneau interne 5 limitant extérieurement la veine du flux
secondaire et un cadre avant 6 qui assure la jonction desdits
panneaux 4 et 5. Ledit cadre 6 sert également de support au
dispositif de commandes des déplacements de la partie mobile
2 qui est essentiellement composée d'un certain nombre
30 d'éléments déplaçables, ou obstacles communément appelés
portes 7, ce nombre pouvant varier en fonction des
applications particulières, par exemple deux, trois ou quatre
portes 7 formant un ensemble annulaire, éventuellement en
coopération avec une partie fixe, selon le mode de montage de
35 l'ensemble de propulsion constitué par le turboréacteur sur
l'avion.

La figure 2 montre, selon une vue schématique partielle en

2632780
perspective un exemple d'application d'un tel inverseur de
poussée à un turboréacteur à double flux, l'inverseur
comportant dans ce cas quatre portes 7 dont deux sont
visibles sur la figure 2 et sont montrées ouvertes,
5 correspondant à un fonctionnement en inversion de poussée.
Chaque porte 7 est associée à un moyen de commande des
déplacements tel qu'un vérin 7a.

Des exemples de réalisation de ce type d'inverseur de poussée
10 de turboréacteur à portes basculantes sont décrits notamment
par FR-A 2.618.853, FR-A 2.618.852, FR-A 2.621.082, FR-A
2.627.807, FR-A 2.634.251, FR-A 2.638.207 et FR-A 2.651.021
dont est titulaire la demanderesse.

15 Il est par ailleurs connu, afin d'éviter une ouverture
intempestive de porte d'inverseur susceptible de gêner un bon
comportement de l'avion en dehors des phases d'approche,
d'atterrissage ou de freinage, de prévoir au moyen de
dispositifs connus en soi un verrouillage mécanique positif
20 de la porte en position fermée. Il est cependant apparu
souhaitable, notamment pour des applications sur appareils
bimoteurs à longue distance, d'obtenir une auto-fermeture de
la porte quels que soient l'état et la position des
dispositifs normaux de fermeture et verrouillage. Par suite,
25 le but de l'invention est d'apporter une solution à ces
problèmes en conciliant les facilités de mise en oeuvre,
tenant compte des impératifs de masse minimale,
d'encombrement réduit qui sont des critères importants dans
les applications aéronautiques concernées et de coût réduit,
30 avec l'obtention des performances requises, aussi bien lors
du fonctionnement en poussée directe en évitant les pertes
aérodynamiques, que lors du fonctionnement en inversion de
poussée en ménageant un pilotage adéquat des nappes du flux
inversé. L'invention vise enfin particulièrement, en plus des
35 choix technologiques assurant la fiabilité du matériel, à
répondre de manière optimale aux conditions de sécurité en
éliminant un risque d'ouverture intempestive d'éléments
déplaçables tels que les portes d'inverseur en cas de

déverrouillage accidentel.

Un des buts de l'invention est également la suppression de virole arrière 3 dans la réalisation connue d'inverseur de 5 poussée telle que schématisée sur la figure 1.

Ces buts sont atteints, conformément à l'invention par un inverseur de poussée du type précité comportant des éléments mobiles caractérisé en ce qu'il comporte un anneau fixe sur 10 lequel l'extrémité aval de ladite porte interne, en position fermée, prend appui avec interposition de moyens d'étanchéité et sur lequel une zone intermédiaire dudit panneau externe, en position fermée, prend également appui avec interposition de moyens d'étanchéité, ledit panneau externe comportant une 15 partie aval d'extrémité libre s'étendant vers l'arrière au-delà dudit panneau fixe, l'articulation du point d'application de l'effort du moyen de commande des déplacements étant située sur ledit panneau externe, ladite articulation étant reliée par une bielle portant un galet 20 d'extrémité susceptible de se déplacer le long d'un chemin de roulement disposé suivant une direction longitudinale sur la porte de manière que, lors du fonctionnement en inversion de poussée, l'obstacle au passage du flux dans ledit canal secondaire est constitué par ladite porte et l'orientation 25 des nappes du flux inversé est assurée par la partie amont dudit panneau externe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre 30 d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une demi-vue schématique en coupe longitudinale par un plan passant par l'axe de rotation 35 d'un turboréacteur, d'un inverseur de poussée à portes pivotantes, en position fermée, d'un type connu et qui a fait précédemment l'objet d'une description,

2082780

- la figure 2 représente une vue partielle en perspective de l'inverseur de poussée représenté à la figure 1, en position déployée,
- 5 - la figure 3 représente, dans une vue analogue à celle de la figure 1, un inverseur de poussée selon un mode de réalisation de l'invention, dans une configuration correspondant à un fonctionnement en poussée directe,
- 10 - la figure 4 représente dans une vue analogue à celles des figures 1 et 3, l'inverseur de poussée représenté sur la figure 3, dans une configuration correspondant à un fonctionnement en inversion de poussée.
- 15 Un inverseur de poussée de turboréacteur à double flux conforme à l'invention et susceptible d'effectuer dans les phases pertinentes de vol d'un avion l'inversion du flux secondaire du turboréacteur comporte, comme représenté sur les figures 1 et 2, une partie fixe amont 1 composée d'un
20 panneau externe 4, d'un panneau interne 5, d'une structure de cadre avant 6 supportant les vérins 7a de commande des déplacements des éléments mobiles de l'inverseur, cette partie étant connue en soi et similaire à celle qui a été représentée sur la figure 1 précédemment décrite. Par contre,
25 l'inverseur ne comporte plus, comme précédemment, une virole arrière fixe 3 ou cône arrière et l'organisation des portes ou éléments mobiles de l'inverseur est modifiée.

En effet, chaque élément mobile 10 est composé d'une porte
30 interne 11 et d'un panneau externe 12. La surface interne 13 de la porte 11 est située, en position fermée, suivant une continuité aérodynamique adéquate avec la surface interne de la partie fixe 1 placée en amont, de manière à éviter toute perturbation dans les écoulements de la veine fluide. Ladite
35 porte 11 est munie sur son pourtour de joints d'étanchéité. Notamment, un joint d'étanchéité 14 est interposé entre le bord amont 15 de la porte 11 et l'extrémité aval de la partie

fixe amont 1 de l'inverseur portant le bord de déviation 8.

De même, un joint d'étanchéité 15 est également interposé entre le bord aval 16 de la porte 11 et un anneau fixe 17
5 relié à la partie fixe amont 1 de l'inverseur par des poutres longitudinales non représentées sur les dessins.

Le panneau externe 12 présente une surface externe 18 également située, en position fermée, en continuité
10 aérodynamique avec la surface externe de la partie fixe 1 placée en amont.

Aucune étanchéité n'est prévue ni recherchée par contre entre ces deux éléments, de manière à laisser la pression ambiante
15 extérieure s'exercer des deux côtés de la partie amont du panneau externe 12.

Cette partie amont est limitée du côté aval par un joint d'étanchéité 19 disposé entre ledit anneau fixe 17 et une
20 zone 20 d'appui du panneau externe 12 sur l'anneau 17, en position fermée telle que représentée sur la figure 1. Au-delà de l'anneau fixe 17 et du bord aval de la porte interne 11, ledit panneau externe 12 se prolonge par une partie aval 21. Lors d'un fonctionnement en poussée directe,
25 correspondant à la configuration de la figure 1, la pression de la veine fluide circulant dans le canal secondaire de flux froid exerce sur ladite partie aval 21 du panneau externe 12 des efforts symbolisés par les flèches f tendant à maintenir ledit panneau 12 fermé, ce qui assure aux éléments mobiles de
30 l'inverseur de poussée une position dite "auto-rentrante" et prémunit ainsi contre tout risque d'ouverture intempestive en cas de défaillances de divers organes prévus par ailleurs et connus en soi, notamment les moyens de commande et verrous de blocage. La porte interne 11 et le panneau externe 12 sont
35 respectivement fixés chacun sur des pivots latéraux indépendants solidaires des structures fixes de l'inverseur et qui ont été schématisés en 22 et 23, respectivement.

Le point d'application des efforts du vérin 7a de commande des déplacements des éléments mobiles 10 de l'inverseur est constitué par une articulation 24 à l'extrémité de la tige de vérin placée sur le panneau externe 12.

5

Sur ladite articulation 24 s'articule également une extrémité d'une bielle 25 dont l'autre extrémité porte un galet 26 lié à un chemin de roulement 27 solidaire de la porte interne 11 et sur lequel il est susceptible de se déplacer suivant 10 une direction longitudinale.

La figure 2 montre schématiquement la configuration de l'inverseur obtenue lors du fonctionnement en inversion de poussée. L'action du vérin 7a a fait pivoter le panneau 15 externe 12 autour des pivots 23, entraînant par l'intermédiaire de la bielle 25 le pivotement de la porte interne 11 autour des pivots 22. Le flux circulant dans le canal secondaire, symbolisé par la flèche 28, rencontre l'obstacle constitué par la porte interne 11 qui obture ledit 20 canal, le bord aval 16 de ladite porte interne 11 venant se placer au voisinage de l'enveloppe externe 29 du turboréacteur qui forme la paroi radialement interne dudit canal secondaire. L'ouverture des éléments mobiles 10 dégage dans la paroi externe du canal secondaire un passage dit 25 "puits d'inversion" à travers lequel le flux inversé 28 est dirigé. Le contrôle de l'orientation des nappes du flux inversé est assuré par la surface interne 30 de la partie amont 31 du panneau externe 12, associée à la position relative des pivots 22 de la porte interne 11 et des pivots 30 23 du panneau externe 12. On note dans les dispositions de l'invention que l'anneau fixe 17 dans la configuration d'inversion de poussée se trouve placé en position intermédiaire entre la porte interne 11 et le panneau externe 12.

35 La disposition du vérin 7a conforme à l'invention procure également l'avantage complémentaire de supprimer les effets néfastes sur la qualité et l'efficacité aérodynamique des

2082780

écoulements fluides de la présence d'un passage de vérin sous forme de tunnel dans la porte 7 dans les réalisations connues antérieures telles que schématisées sur la figure 1.

5

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Inverseur de poussée de turboréacteur à double flux ayant un logement de turboréacteur à simple flux et un logement de turboréacteur à double flux définissant, entre eux, un canal annulaire de flux secondaire comprenant :

a) au moins une ouverture de poussée d'inversion définie dans le logement du turboréacteur à double flux, ladite ouverture ayant une extrémité amont;

b) au moins un ensemble de portes d'inversion de poussée, chaque ensemble comportant:

i) une porte externe montée de façon pivotante au logement du turboréacteur à double flux de manière à pivoter autour d'un premier axe de pivotement entre une position de poussée directe dans laquelle ladite ouverture est fermée et une position de poussée d'inversion dans laquelle ladite ouverture est ouverte, ladite porte externe ayant un segment amont situé en amont du premier axe de pivotement, un segment aval définissant une extrémité aval située en aval dudit premier axe de pivotement et communiquant avec le canal de flux secondaire de manière à ce qu'un gaz sous pression circulant à travers le canal contacte le segment aval de telle sorte que la porte externe est pulsée vers la position de poussée directe et une zone intermédiaire entre les segments amont et aval; et

ii) une porte interne montée de façon pivotante au logement du turboréacteur à double flux de manière à pivoter autour d'un second axe de pivotement entre la position de poussée directe et la position de poussée d'inversion;

- c) une membrure stationnaire s'étendant de façon transversale à ladite ouverture de poussée d'inversion et située entre l'extrémité amont de ladite ouverture et l'extrémité aval de la porte externe;
- d) des premiers moyens de scellement associés à la porte interne de manière à effectuer un scellement entre la porte interne et l'extrémité amont de ladite ouverture et entre la porte interne et la membrure stationnaire quand la porte interne est dans une position de poussée directe de manière à prévenir le gaz sous pression dans le canal annulaire de flux secondaire de contacter le segment amont de la porte externe;
- e) des seconds moyens de scellement associés à la zone intermédiaire de la porte externe et la membrure stationnaire de manière à les sceller quand la porte externe est dans une position de poussée directe; et
- f) des moyens d'activation associés aux portes externe et interne de manière à déplacer les portes entre leurs positions de poussée directe et de poussée d'inversion.

2. Inverseur selon la revendication 1, dans lequel les premier et second axes de pivotement sont parallèles l'un à l'autre.

3. Inverseur selon la revendication 1, dans lequel les premier et second axes de pivotement s'étendent de façon transversale à un axe longitudinal du logement du turboréacteur à double flux.

4. Inverseur selon la revendication 1, dans lequel le segment amont de la porte externe définit une surface permettant de diriger les gaz, qui passent à travers ladite ouverture, dans une position désirée.

2082780

5. Inverseur selon la revendication 1, dans lequel la membrure stationnaire est située entre les portes interne et externe.

6. Inverseur selon la revendication 1, dans lequel les moyens d'activation comprennent :

a) un cylindre actuateur ayant une tige extensible et rétractable;

b) des premiers moyens de connexion servant à connecter la tige à la porte externe; et

c) des seconds moyens de connexion servant à connecter la tige à la porte interne.

7. Inverseur selon la revendication 6, dans lequel les premiers moyens de connexion comprennent une connexion à pivotement.

8. Inverseur selon la revendication 7, dans lequel les seconds moyens de connexion comprennent :

a) une tige de liaison s'étendant de la connexion de pivotement;

b) une fente définie dans la porte interne; et

c) un élément à roulement attaché à la tige de liaison et s'engageant dans la fente.

Frederick Hays Davis & Newton Watson

2082780

1/4

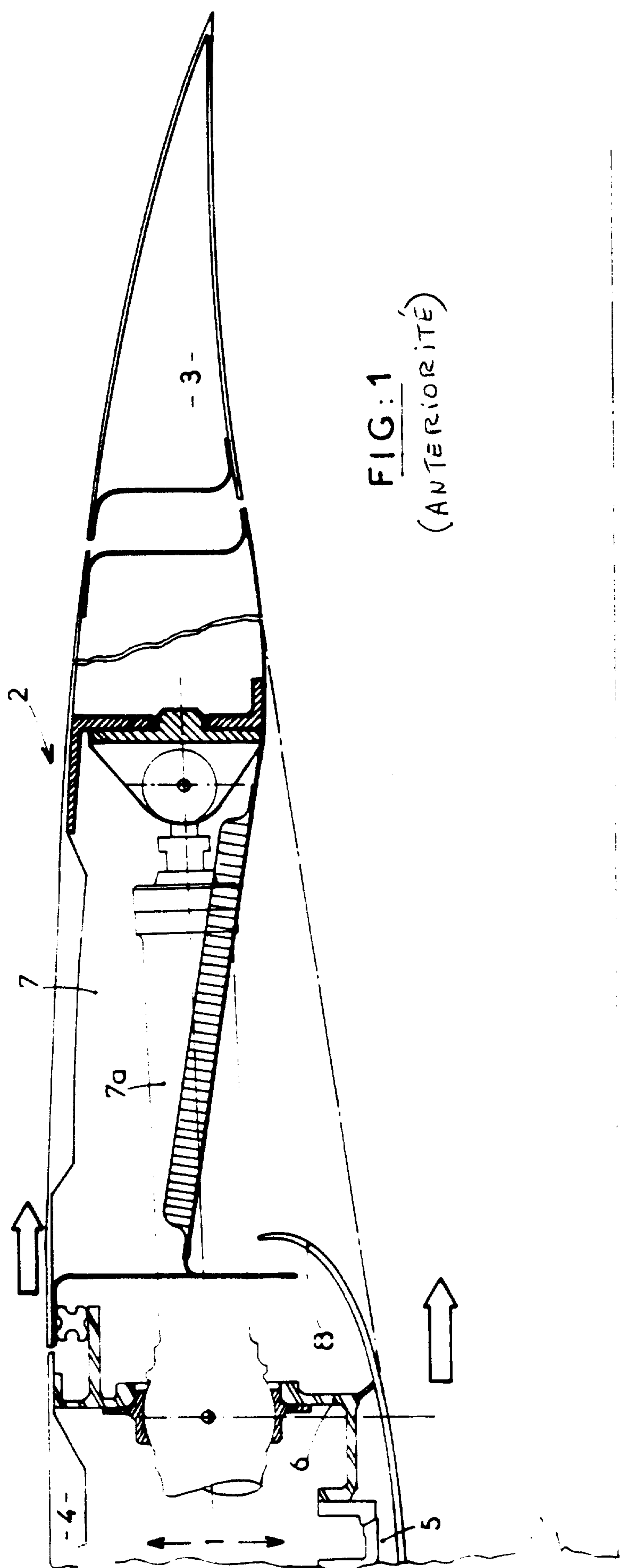


FIG: 1
(ANTÉRIORITÉ)

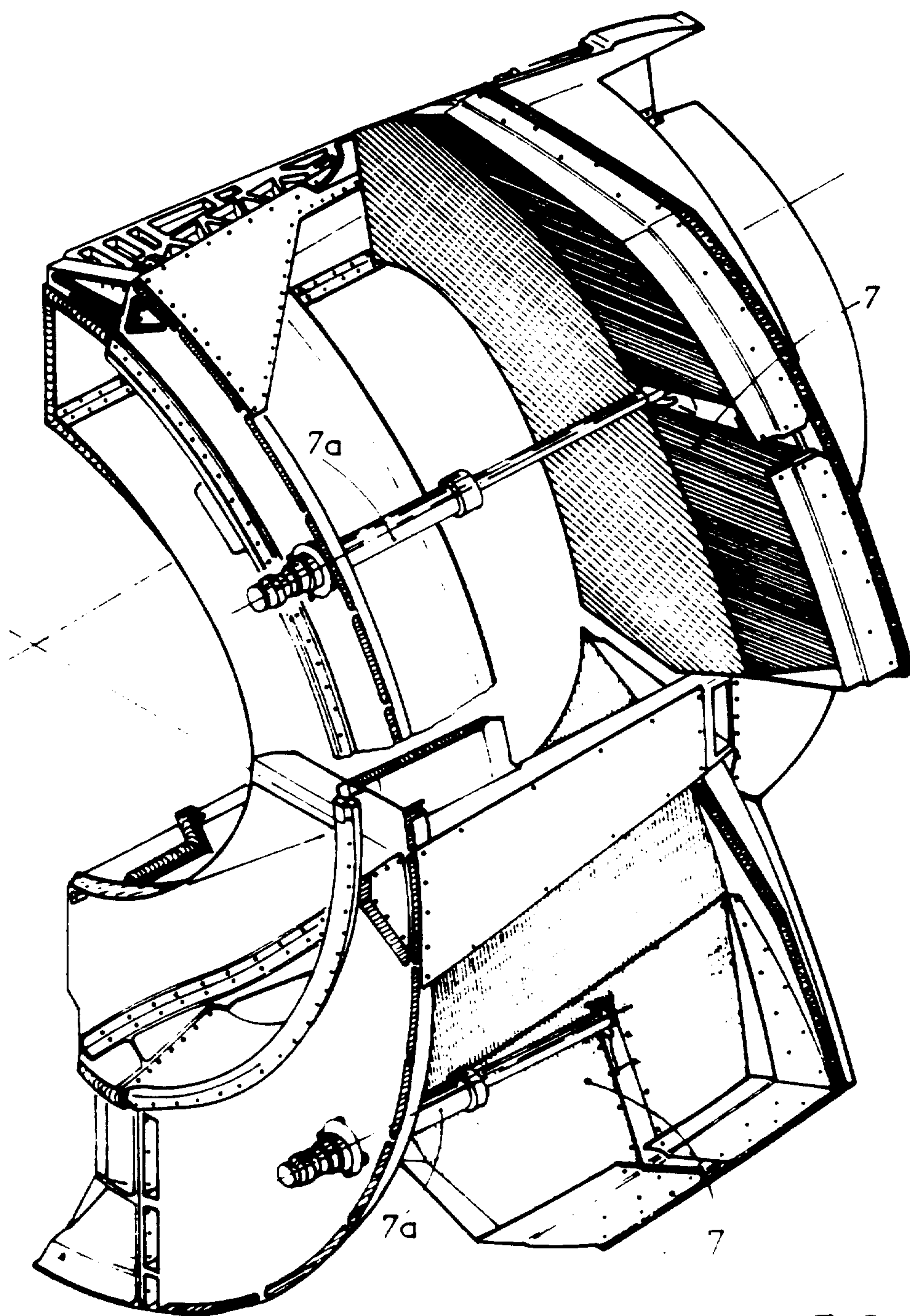
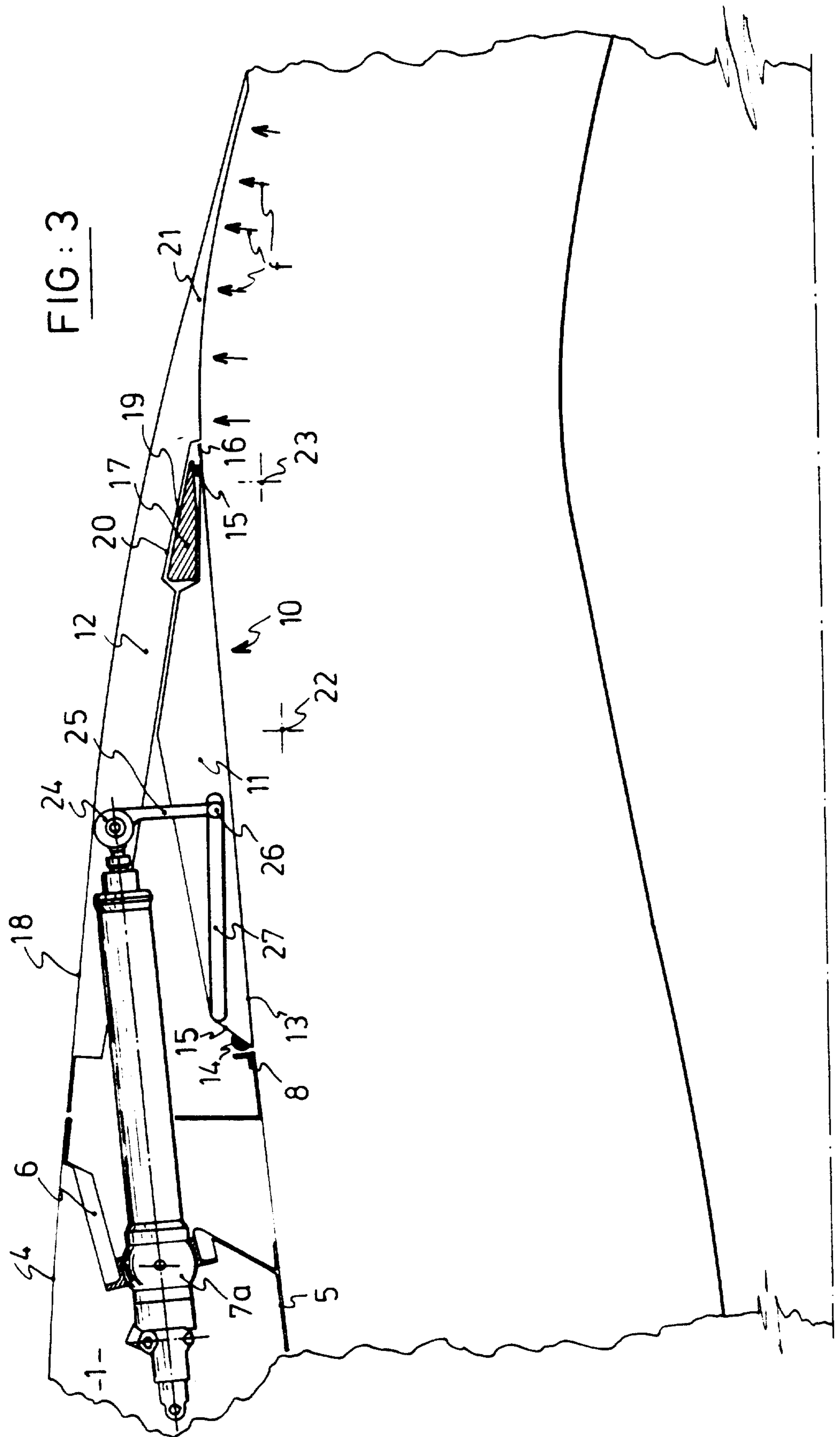
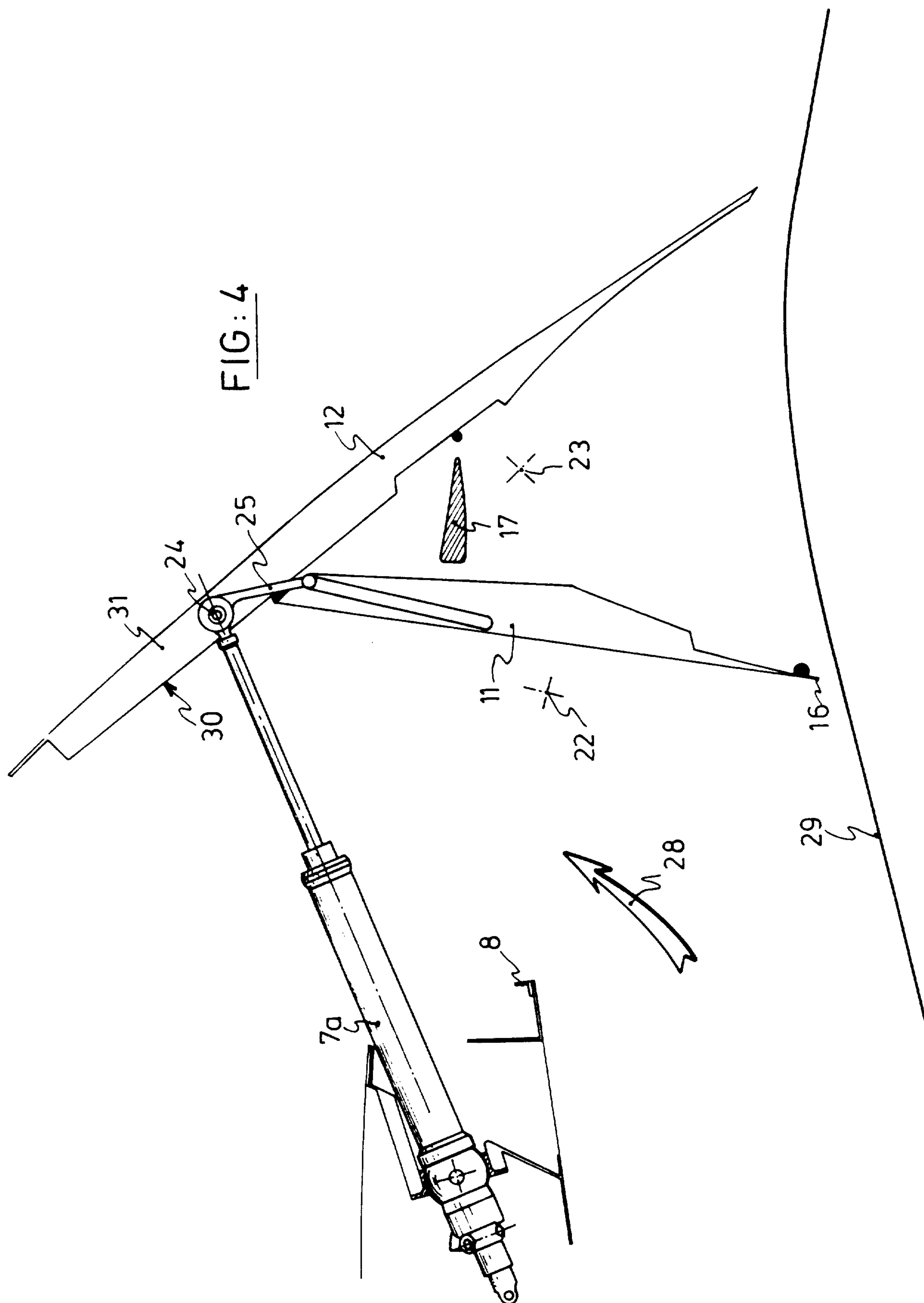


FIG: 2
(ANTERIORITE)



Gudman, George Dubue & Martinian Walker



Goudreau Page Dubus & Martinian W. & A.