



(22) Date de dépôt/Filing Date: 1997/10/10

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1998/04/16

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2004/12/14

(30) Priorité/Priority: 1996/10/16 (96.12600) FR

(51) Cl.Int.⁶/Int.Cl.⁶ F23R 3/28

(72) Inventeurs/Inventors:

FORESTIER, ALEXANDRE, FR;
HERNANDEZ, DIDIER HIPPOLYTE, FR

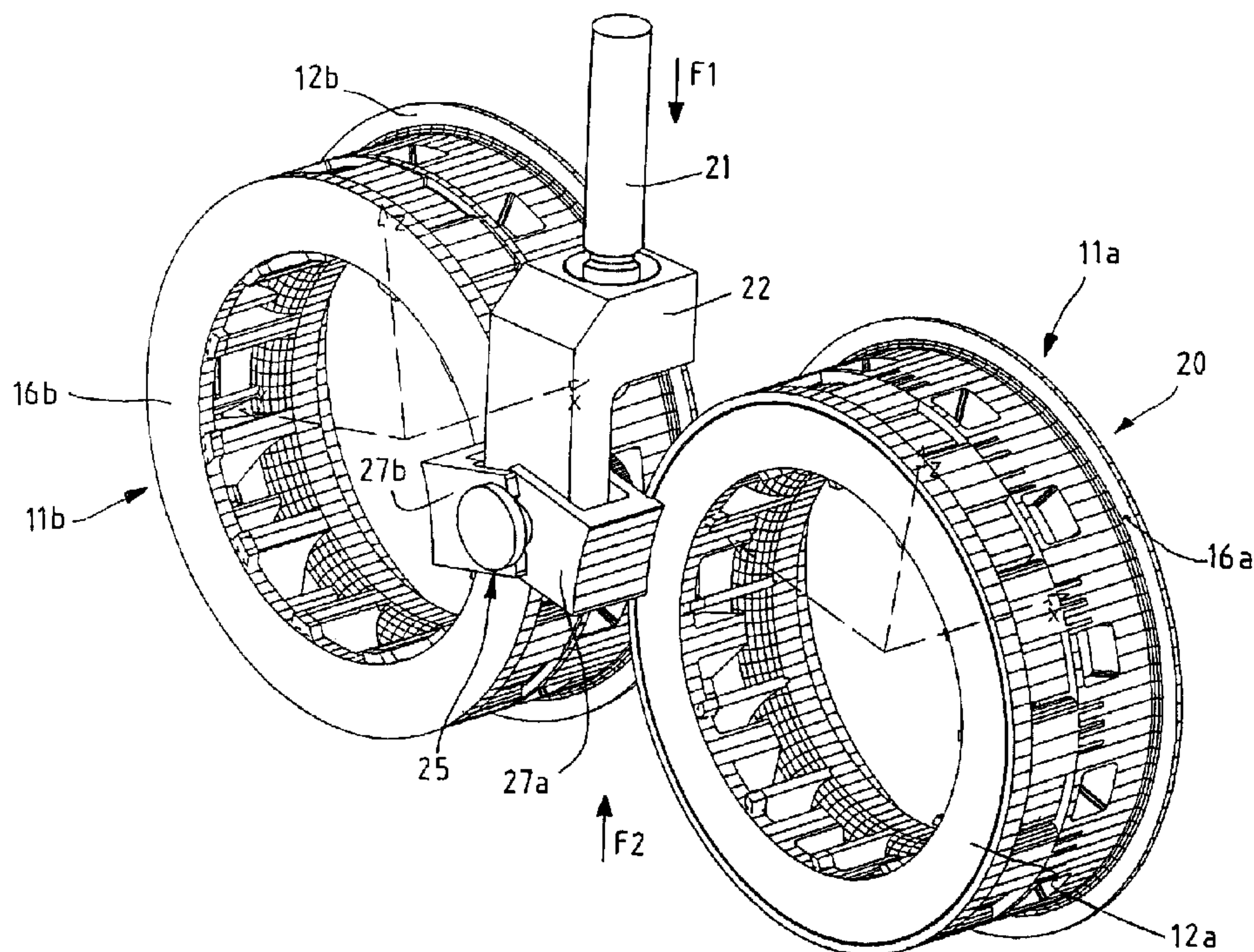
(73) Propriétaire/Owner:

SNECMA MOTEURS, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN COMBURANT D'UNE TURBINE A GAZ COMPRENANT DES
DIAPHRAGMES DE REGLAGE DU DEBIT COMMANDES PAR PAIRES

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING OXIDIZING AGENT TO A GAS TURBINE ENGINE COMPRISING FLOW-
REGULATING DIAPHRAGMS CONTROLLED IN PAIRS



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un dispositif d'alimentation en comburant d'une chambre de combustion (1) d'une turbine à gaz. Ce dispositif comprend une pluralité de diaphragme de réglage (11a, 11b) commandés par paires au moyen d'un organe de commande (21). Chaque diaphragme de réglage (11) comporte un ensemble d'aubes (12a, 12b), une couronne (16a, 16b) et un organe de réglage (27a, 27b) pour assurer le pivotement relatif de la couronne par rapport à l'ensemble d'aubes. Dans chaque paire de diaphragmes (11a, 11b), l'organe de réglage (27a) d'un diaphragme (11a) agit sur l'ensemble d'aubes (12a) tandis que l'organe de réglage (27b) de l'autre diaphragme (11b) agit sur la couronne (16b). Les circuits d'air des deux diaphragmes (16a, 16b) ont ainsi des géométries identiques.

**DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN COMBURANT D'UNE
TURBINE A GAZ COMPRENANT DES DIAPHRAGMES DE
REGLAGE DU DEBIT COMMANDES PAR PAIRES**

INVENTEURS : FORESTIER Alexandre
 HERNANDEZ Didier

ABREGE

L'invention concerne un dispositif d'alimentation en comburant d'une chambre de combustion (1) d'une turbine à gaz. Ce dispositif comprend une pluralité de diaphragme de réglage (11a, 11b) commandés par paires au moyen d'un organe de commande (21).

Chaque diaphragme de réglage (11) comporte un ensemble d'aubes (12a, 12b), une couronne (16a, 16b) et un organe de réglage (27a, 27b) pour assurer le pivotement relatif de la couronne par rapport à l'ensemble d'aubes. Dans chaque paire de diaphragmes (11a, 11b), l'organe de réglage (27a) d'un diaphragme (11a) agit sur l'ensemble d'aubes (12a) tandis que l'organe de réglage (27b) de l'autre diaphragme (11b) agit sur la couronne (16b). Les circuits d'air des deux diaphragmes (16a, 16b) ont ainsi des géométries identiques.

Il est déjà connu des turbines à gaz équipées de dispositifs d'alimentation en comburant des chambres de combustion, chaque dispositif d'alimentation en comburant comprenant notamment une pluralité de diaphragmes de réglage de la quantité de comburant admis
5 dans ladite chambre de combustion.

Dans une chambre de combustion, les débits d'air et de carburant évoluent fortement dans la zone primaire, en fonction des régimes et des conditions d'alimentation.

Par ailleurs, ces variations qui ne sont pas proportionnelles
10 entraînent des écarts de richesse importants entre le régime de ralenti et le régime de plein gaz. Le mélange est pauvre au ralenti et riche au régime plein gaz.

Au ralenti les conditions de débit d'air, de pression, de températures et de richesses sont relativement faibles. Ceci entraîne des vitesses de
15 réactions lentes. On a donc intérêt, au régime de ralenti, à limiter le débit d'air pour enrichir la zone primaire, à avoir des angles des composantes axiale et tangentielle importants pour obtenir une nappe de carburant très épanouie, afin de favoriser les recirculations nécessaires à l'augmentation du temps de séjour, pour améliorer la stabilité.

20 Au plein gaz, les conditions d'alimentation en débit d'air –pression, températures et richesses– sont très élevées. Ceci est un facteur favorable à l'obtention de vitesses de réaction rapides. On a donc intérêt, au régime de plein gaz, à augmenter le débit d'air en zone primaire pour abaisser la richesse, afin de limiter la production de NOx et de fumée ; à
25 avoir des angles des composantes axiale et tangentielle faibles pour obtenir un angle de nappe relativement peu éclaté ; à limiter les recirculations, donc les temps de séjour ; à figer rapidement les réactions après combustion pour stopper la production de NOx.

C'est pourquoi, on a recours à la modulation du débit d'air, au
30 niveau du système d'injection, pour limiter les évolutions de richesse en zone primaire.

Selon une disposition de turbine connue, chaque diaphragme comporte un ensemble d'aubes formant des canaux d'admission de comburant et débouchant par des orifices dans une périphérie externe
35 dudit ensemble d'aubes, une couronne entourant ledit ensemble d'aubes,

qui présente des lumières aptes à coïncider avec lesdits orifices et qui est susceptible d'obturer au moins partiellement lesdits orifices, et un organe de réglage permettant le pivotement relatif de ladite couronne par rapport audit ensemble d'aubes afin de régler la section de passage
5 d'admission de comburant dans ladite chambre, lesdits diaphragmes étant regroupés par groupes de deux diaphragmes adjacents, et les organes de réglage d'un groupe étant attelés à un organe de commande commun.

Ces dispositifs d'injection d'air à débit variable adaptés à une
10 commande par paires de diaphragmes sont connus par FR-A-2 661 714 et FR-A-2 676 529.

La commande par paires de diaphragmes est intéressante du fait de la simplification mécanique du dispositif, et de la diminution de la masse et des coûts.

15 Ainsi qu'on le voit clairement à la figure 1 de FR-A-2 676 529, les deux ensembles d'aubes d'un groupe de deux diaphragmes adjacents sont fixes par rapport aux parois de la chambre de combustion et ont des géométries identiques afin que les débits d'air introduits dans la chambre par les différents diaphragmes tourbillonnent dans le même sens. Les
20 deux couronnes ont également des géométries semblables, mais ces deux couronnes pivotent ensemble dans des directions opposées.

Il en résulte que, à l'exception de la fermeture totale ou de l'ouverture totale des orifices, les profils aérodynamiques des conduits d'air des deux diaphragmes ne sont pas identiques, car dans l'un des
25 diaphragmes, les passages des orifices sont situés du côté d'une face des aubes, l'intrados par exemple, tandis que dans l'autre diaphragme, les passages des orifices sont situés du côté de l'autre face des aubes. Les angles des composantes axiale et tangentielle des filets d'air introduits par les deux diaphragmes d'un groupe ne sont donc pas
30 identiques pour un débit d'air donné, ce qui est défavorable à l'homogénéité du mélange d'air pour tous les injecteurs.

Le but de la présente invention est de pallier cet inconvénient dans un dispositif d'injection à débit variable adapté à une commande par
35 paire, et d'obtenir une homogénéité du mélange air et carburant pour tous les injecteurs d'une chambre de combustion.

L'invention atteint son but par le fait que, dans chaque groupe de deux diaphragmes, l'organe de réglage de l'un des diaphragmes agit sur l'ensemble d'aubes, la couronne dudit diaphragme étant fixe par rapport aux parois de la chambre de combustion, tandis que l'organe de réglage
5 de l'autre diaphragme agit sur la couronne, l'ensemble d'aubes de cet autre diaphragme étant fixe par rapport aux parois de la chambre de combustion.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et
10 en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une coupe selon un plan passant par l'axe de révolution d'une chambre de combustion annulaire de turbomachine, de la partie supérieure de cette chambre ;

La figure 2 est une vue en perspective d'un groupe de deux
15 diaphragmes adjacents, de leurs organes de réglage et de l'organe de commande commun ;

La figure 3 est une vue éclatée du groupe de deux diaphragmes montré sur la figure 2 ;

La figure 4 montre la géométrie des conduits d'air des deux
20 diaphragmes d'un groupe.

La chambre de combustion 1 montrée sur la figure 1 est du type annulaire, d'axe 2. Elle est destinée à équiper un moteur d'aviation. Elle est délimitée par une paroi interne 3, une paroi externe 4, qui sont reliées par un fond 5 et définissent l'enceinte de combustion proprement dite 6.

L'enceinte de combustion est en outre contenue dans un carter 7
25 délimité par une enveloppe interne 8 et par une enveloppe externe 9, toutes deux annulaires d'axes 2. Le carter 7 est par ailleurs alimenté en comburant sous pression, généralement de l'air comprimé, par l'intermédiaire d'un compresseur, symbolisé par la flèche F, et d'un orifice
30 d'admission de comburant 10.

Des dispositifs d'injection de carburant (non représentés) associés à des dispositifs d'alimentation en comburant 11 sont adaptés sur le fond 5 de l'enceinte de combustion 6. Chaque dispositif d'alimentation en comburant 11 comporte :

35 un ensemble d'aubes inclinées radialement 12, formant des

canaux 13 qui sont susceptibles de relier le carter 7 à l'enceinte de combustion 6 et qui débouchent à la périphérie externe 14 dudit ensemble par des orifices 15 ; et

5 une couronne 16 qui entoure l'ensemble d'aubes 12 et qui présente des lumières 17 aptes à coïncider avec les orifices 15 de l'ensemble d'aubes 12 associé et dont les parois 18 séparant les lumières 17 sont susceptibles d'obturer au moins partiellement les orifices 15 par pivotement relatif entre ladite couronne 16 et l'ensemble d'aubes 12.

10 Les dispositifs d'alimentation en comburant 11 d'une chambre de combustion 1 sont en nombre pair et, sont regroupés par groupes 20 de deux dispositifs adjacents 11a, 11b.

Le débit de comburant introduit dans la chambre de combustion 1 par les deux dispositifs d'admission 11a, 11b, d'un groupe 20 est réglé par le déplacement selon les directions représentées par les flèches F1 et F2 de la figure 2, d'une tige de commande 21 liée à une équerre 22 qui présente à son extrémité inférieure un alésage 23 dans laquelle loge une rotule 24.

20 La rotule 24 est solidaire d'un arbre 25 qui est disposé dans des paires d'encoches 26a, 26b de deux taquets 27a, 27b formant les organes de réglage respectifs des dispositifs d'admission de comburant 11a, 11b.

Le taquet 27a est lié à l'ensemble d'aubes 12a du dispositif d'admission de comburant 11a, tandis que la couronne 16a de ce dispositif 11a est fixée sur le fond 5 de l'enceinte de combustion 6.

25 Le taquet 27b, par contre, est lié à la couronne 16b de l'autre dispositif d'admission du comburant 11b, et l'ensemble d'aubes 12b de ce dispositif 11b est fixé sur le fond 5 de l'enceinte de combustion 6.

Ainsi qu'on le voit clairement sur la figure 3, les deux ensembles d'aubes 12a et 12b sont de définitions différentes. Il en est de même des deux couronnes 16a et 16b.

30 Les deux couronnes 16a et 16b comportent en outre des languettes de guidage 30, qui en position d'ouverture totale des dispositifs d'admission de comburant 11a, 11b sont en contact avec les faces 31 des aubes 12, ainsi que cela est représenté sur la figure 4. Les canaux d'admission de comburant 13 sont ainsi délimités par ces languettes de

35

guidage et les autres faces 32 des aubes 12, situées en vis-à-vis des languettes de guidage 30.

Comme on le voit sur la figure 4, les aubes 12 des deux dispositifs d'admission de comburant 11a, 11b, sont inclinées dans le même sens afin que les débits d'air introduits dans l'enceinte de combustion 6 par ces deux dispositifs 11a, 11b tourbillonnent dans le sens des aiguilles d'une montre.

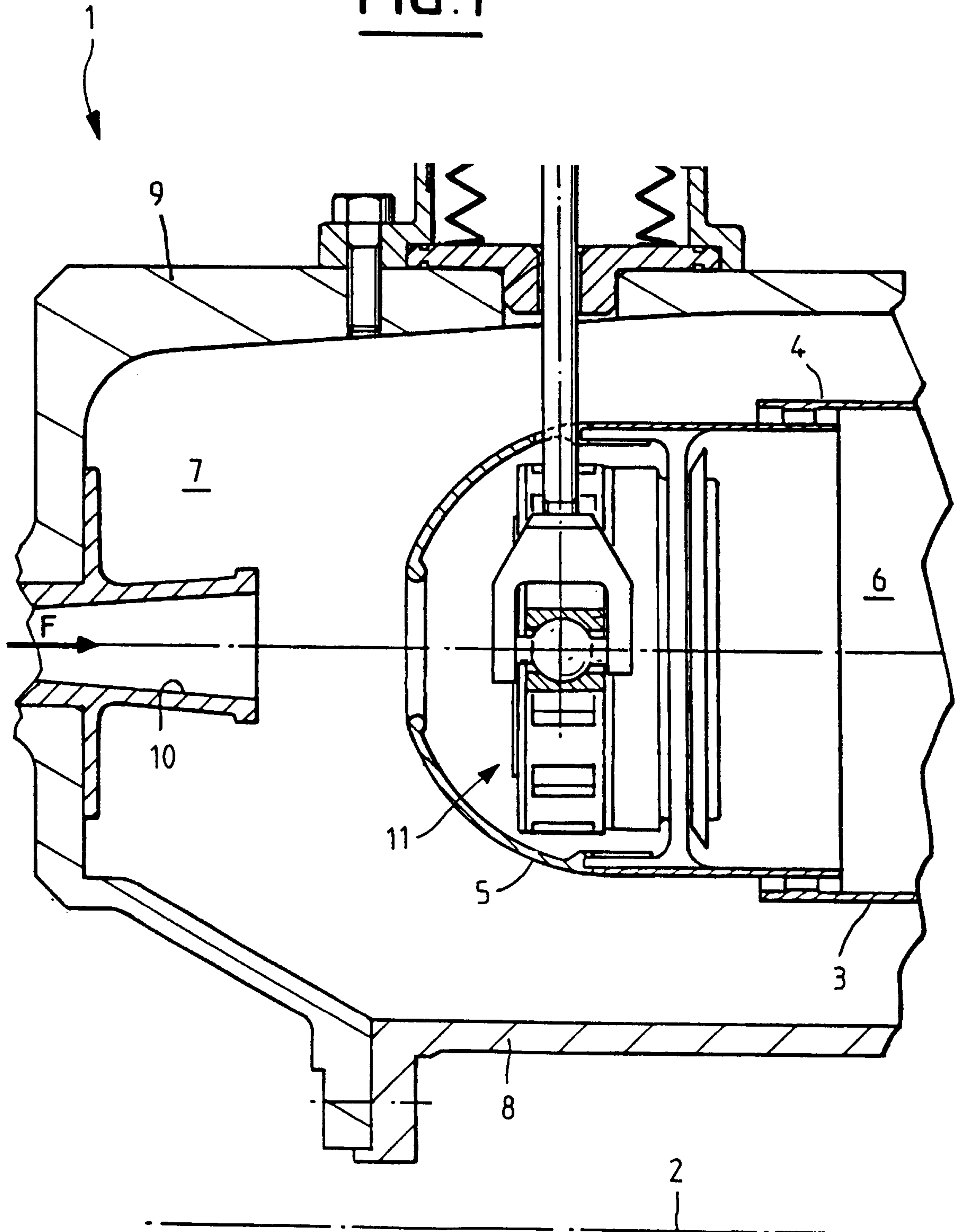
Si, partant de la configuration montrée sur la figure 4, on déplace la tige de commande 21 dans le sens de la flèche F1 (vers le haut), le taquet 27a entraîne en rotation l'ensemble d'aubes 12a dans le sens de la flèche $\theta 2$, tandis que le taquet 27b entraîne en rotation la couronne 16b, et par le fait les languettes de guidage 30b de cette couronne 16b, dans le sens de la flèche $\theta 1$. La valeur du déplacement angulaire des deux pièces 12a et 16b est identique et de sens contraire. A la suite de ce déplacement les sections des passages de comburant dans les canaux 13 diminuent, mais elles sont égales et de géométries identiques dans les deux dispositifs d'admission de comburant 11a et 11b.

Si maintenant on agit sur la tige de commande 21 dans le sens de la flèche F2 (vers le bas), le taquet 27a fait tourner l'ensemble d'aubes 12a dans le sens de la flèche $\theta 4$ et le taquet 27b fait tourner la couronne 16b dans le sens de la flèche $\theta 3$. Ici aussi les valeurs des déplacements angulaires sont identiques. Les sections de passage de comburant augmentent dans les deux dispositifs d'admission de comburant 11a, 11b. Elles sont encore identiques en section et en géométrie.

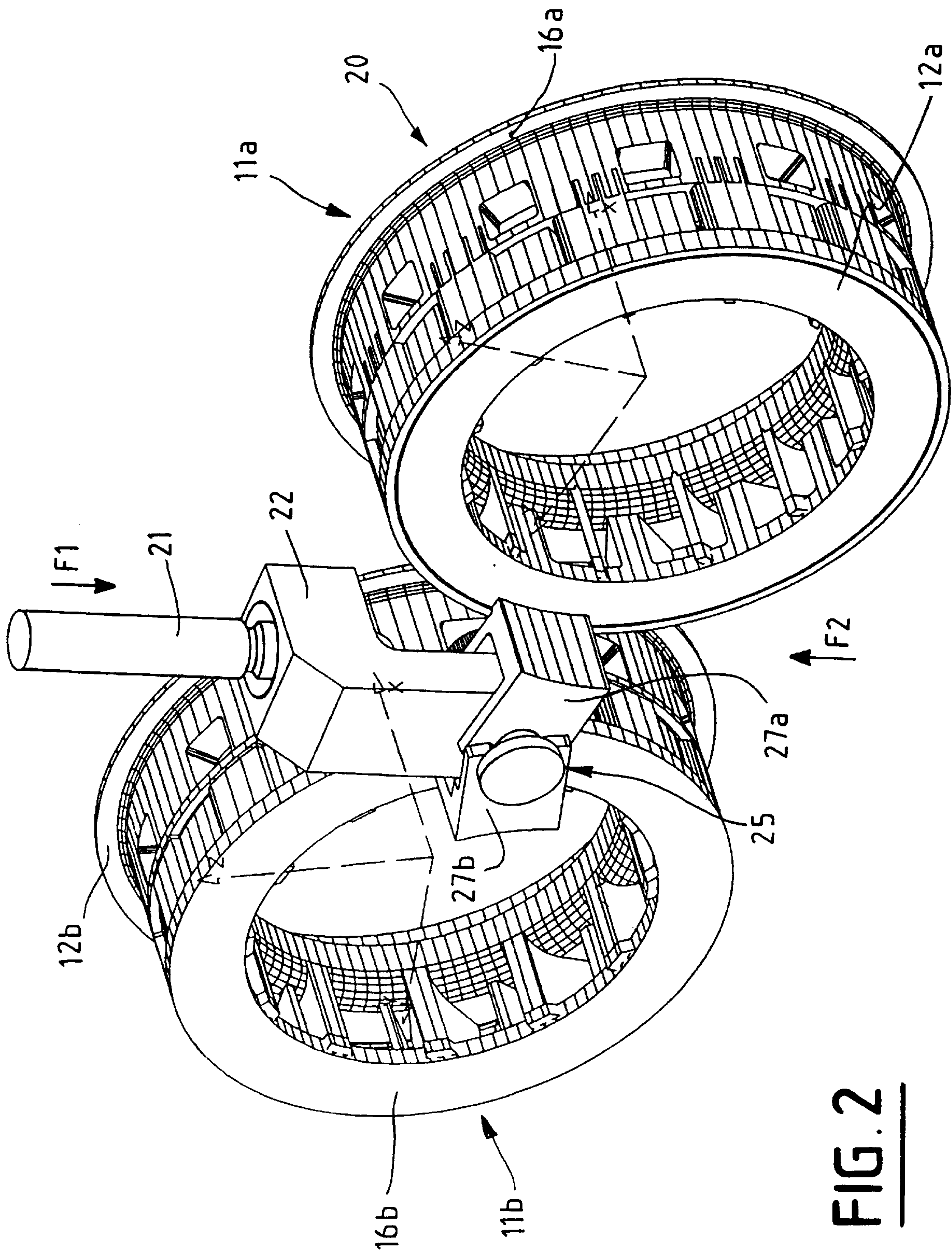
REVENDICATION

1. Dispositif d'alimentation en comburant, tel que de l'air, d'une chambre de combustion (1) d'une turbine à gaz, dispositif d'alimentation en comburant comprenant notamment une pluralité de diaphragmes de réglage (11) d'une quantité de comburant admis dans ladite chambre de combustion (1), chaque diaphragme (11) comportant un ensemble d'aubes (12) formant des canaux (13) d'admission de comburant débouchant par des orifices (15) dans une périphérie externe (14) dudit ensemble d'aubes (12), une couronne (16) entourant ledit ensemble d'aubes (12), qui présente des lumières (17) aptes à coïncider avec lesdits orifices (15) et qui est susceptible d'obturer au moins partiellement lesdits orifices (15), et un organe de réglage (27a, 27b) permettant le pivotement relatif de ladite couronne (16) par rapport audit ensemble d'aubes (12) afin de régler une section de passage d'admission de comburant dans ladite chambre, lesdits diaphragmes étant regroupés par groupes (20) de deux diaphragmes adjacents (11a, 11b) et les organes de réglage (27a, 27b) des deux diaphragmes d'un groupe étant attelés à un organe de commande commun (21),
- 20 caractérisé par le fait que, dans chaque groupe (20) de deux diaphragmes (11a, 11b), l'organe de réglage (27a) de l'un des diaphragmes (11a) agit sur l'ensemble d'aubes (12a), la couronne (16a) dudit diaphragme (11a) étant fixe en rotation par rapport aux parois de la chambre de combustion (1), tandis que l'organe de réglage (27b) de l'autre diaphragme (11b) agit sur la couronne (16b), l'ensemble d'aubes (12b) de cet autre diaphragme (11b) étant fixe en rotation par rapport aux parois de la chambre de combustion (1).
- 25

1 / 4

FIG.1

2 / 4

**FIG. 2**

3 / 4

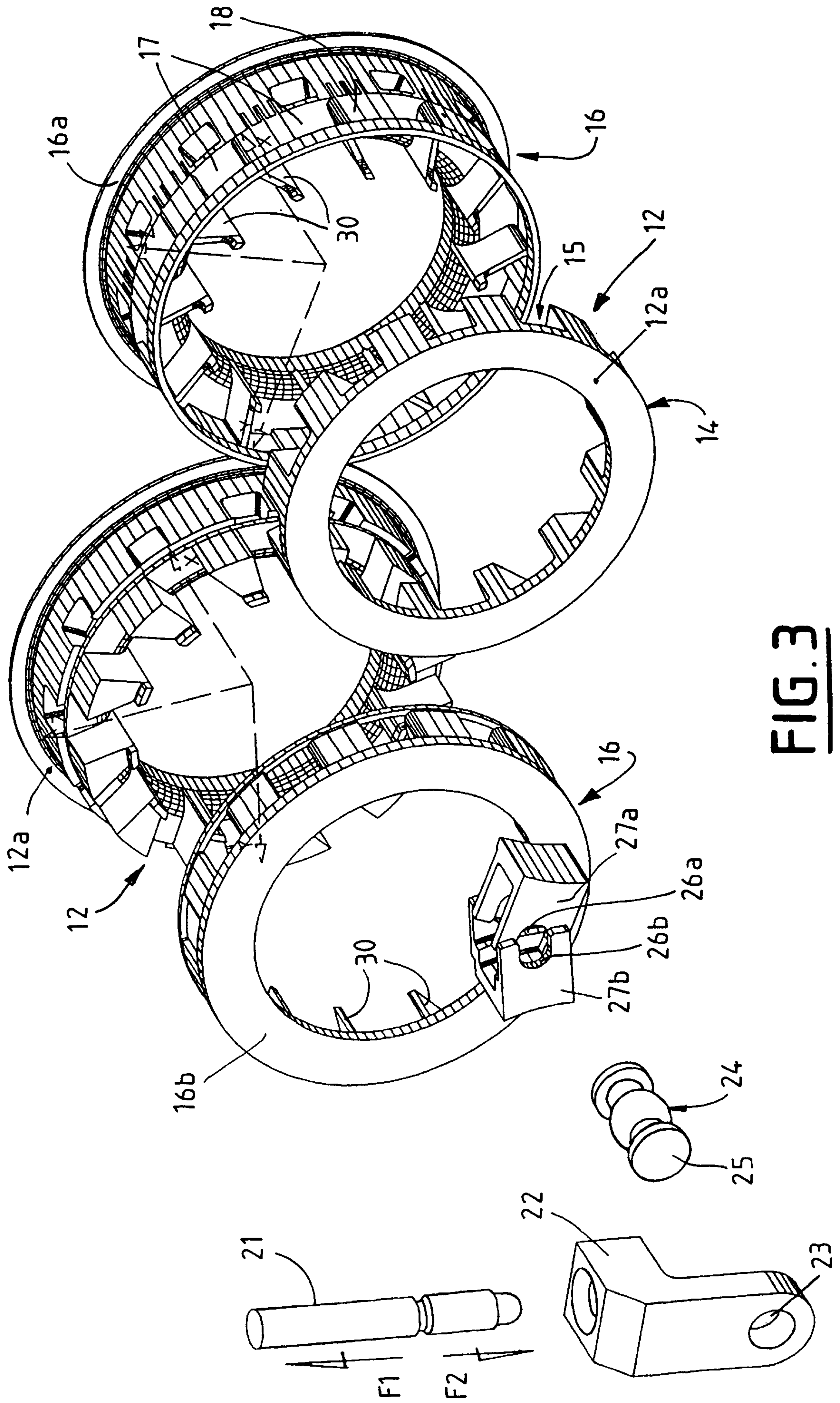


FIG. 3

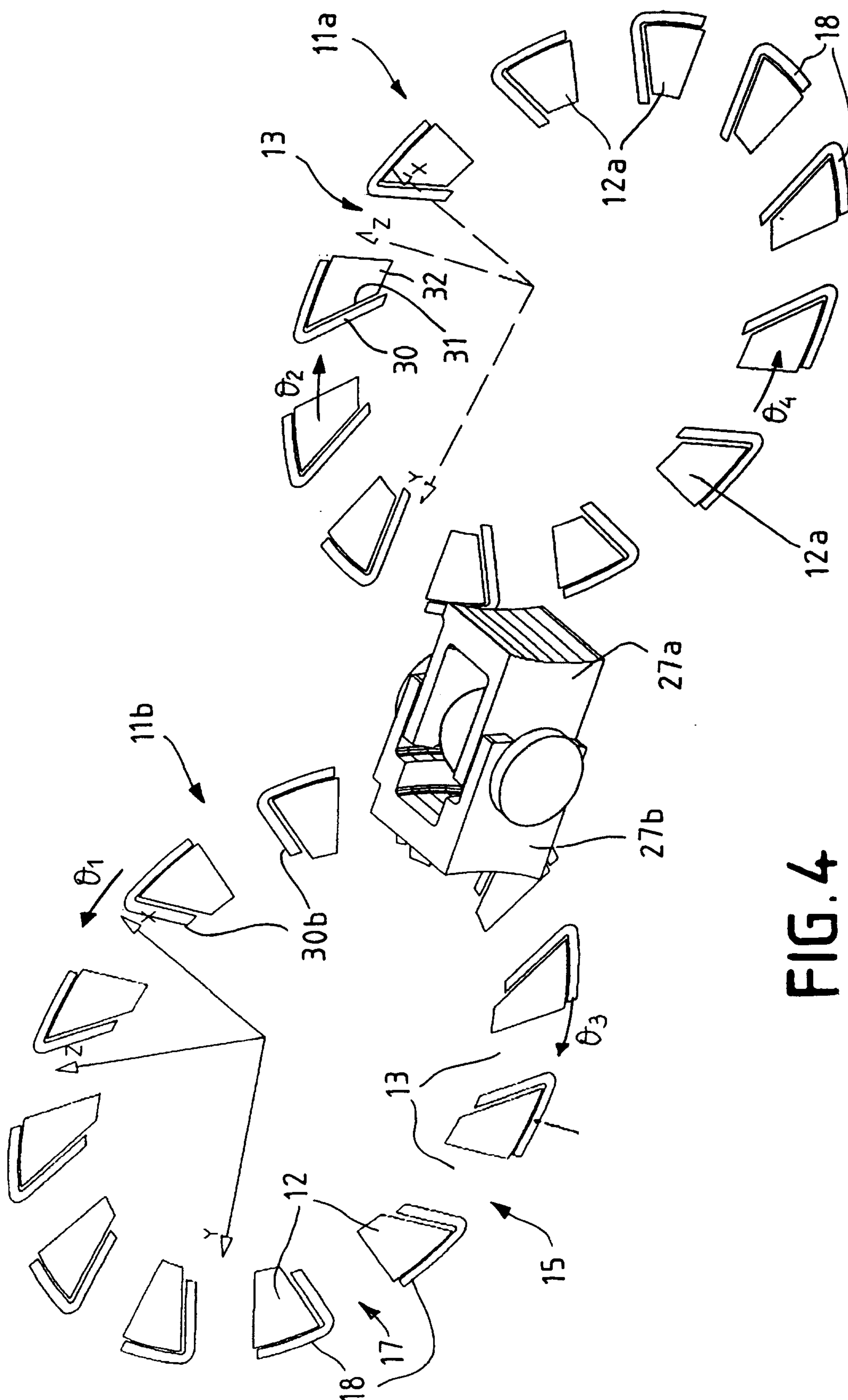


FIG. 4

