



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: 89401888.6

⑮ Int. Cl.⁵: F 42 B 10/66

⑰ Date de dépôt: 30.06.89

⑩ Priorité: 22.07.88 FR 8809941

⑪ Date de publication de la demande:
24.01.90 Bulletin 90/04

⑬ Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB GR IT LI SE

⑦ Demandeur: THOMSON-BRANDT ARMEMENTS
Tour Chenonceaux 204, rond-point du Pont de Sèvres
F-92516 Boulogne-Billancourt (FR)

⑧ Inventeur: Thouron, René
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

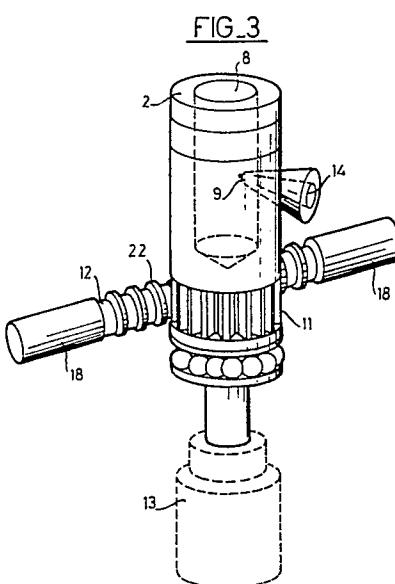
⑨ Mandataire: Albert, Claude et al
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

54 Dispositif de guidage-pilotage d'un engin comportant une tuyère mobile.

55 L'invention concerne un dispositif de jet de gaz à l'intérieur d'au moins une tuyère mobile en rotation permettant de créer une ou plusieurs forces de poussée assurant le guidage-pilotage d'un engin.

Le dispositif de guidage-pilotage comprend un bloc tuyère (2) sur lequel est fixée une tuyère (14). La tuyère (14), par l'intermédiaire du bloc tuyère mobile (2) est mise en rotation par un dispositif de mise en rotation qui peut être, par exemple, un dispositif à commande pneumatique ; ce dispositif à commande pneumatique comporte un piston de commande (3) muni d'une crémaillère (22) et de chambres cylindriques (18) ; ces dernières, grâce à un système de distribution de gaz, subissent des variations de pressions qui donnent au piston (3) un mouvement de translation ; celui-ci transmet un mouvement de rotation, par l'intermédiaire d'une roue dentée (11), au bloc tuyère (2) et donc à la tuyère (14). Un générateur de gaz alimentant le ou les tuyères (14), le guidage-pilotage choisi, il ne reste plus qu'à positionner le ou les tuyères suivant un angle d'ouverture souhaité pour obtenir la direction désirée.

Ce dispositif s'applique à tous les systèmes utilisant un dispositif de guidage et/ou pilotage.



Description**DISPOSITIF DE GUIDAGE-PILOTAGE D'UN ENGIN COMPORTANT UNE TUYERE MOBILE**

L'invention concerne un dispositif de guidage-pilotage par jets de gaz par l'intermédiaire d'au moins une tuyère mobile en rotation afin de créer une ou plusieurs forces de poussée permettant le guidage d'un engin dans une direction déterminée.

Un engin guidé comprend notamment des moyens de propulsion opérant sur tout ou partie de la trajectoire de l'engin, des moyens destinés à mesurer les écarts de trajectoire de cet engin par rapport à la position d'un objectif désigné et des moyens de guidage-pilotage permettant de corriger les écarts. La correction des écarts de trajectoire d'un engin guidé peut être obtenue par l'application en un point déterminé de l'engin, d'une force de poussée ; cette force de poussée peut être créée par des dispositifs aérodynamiques ou par des dispositifs pyrotechniques tels que des jets de gaz. Un dispositif de guidage-pilotage par jets de gaz destiné à modifier la trajectoire d'un engin comprend une source d'énergie qui génère un flux de gaz, un jeu de une ou plusieurs tuyères réparties sur le corps de l'engin et un moyen permettant d'aiguiller le flux de gaz en accord avec des ordres de pilotage disponibles à bord de l'engin de façon à créer une force de poussée résultante de grandeur et de direction déterminées.

On connaît déjà des solutions qui atteignent les objectifs précités :

- utilisation d'une (ou plusieurs) tuyère(s) fixe(s) dans laquelle un flux de gaz est le cas échéant dirigé et dont la position correspond à la manœuvre souhaité ; cette solution conduit à la réalisation du dispositif de commutation du flux de gaz très complexe dont la difficulté de réalisation croît avec l'importance de la force de poussée exercée par le flux de gaz ;
- utilisation d'une tuyère qui pivote autour d'une rotule située sur un axe parallèle à l'axe de l'engin ; dans ce cas, des problèmes d'étanchéité au niveau de la liaison entre la tuyère et la rotule apparaissent ;
- utilisation d'une seule tuyère fixe avec positionnement de l'engin de telle sorte que l'axe de cette tuyère se trouve correctement orientée ; cette solution entraîne une manœuvre de l'engin préliminaire à l'application de la force souhaitée, ce qui peut conduire, en particulier, à des temps de réaction incompatibles avec les lois de guidage utilisées ;
- utilisation d'une tuyère pivotant autour d'un point généralement situé sur l'axe de l'engin à proximité des propulseurs de l'engin avec un débattement angulaire très faible ; dans ce cas, les forces utilisées sont prélevées sur la force de poussée du moteur ce qui entraîne d'une part une modification de la direction des forces et d'autre part un guidage et pilotage limités à la période de fonctionnement du moteur principal.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif de guidage-pilotage permettant à une force de poussée, provenant d'un flux de gaz continu à l'intérieur d'une tuyère fixe, sur un bloc tuyère, d'obtenir, grâce à la

mise en rotation de la tuyère, par l'intermédiaire, dans une réalisation, du bloc tuyère, des mouvements différents de l'engin suivant l'orientation de la force de poussée, cette dernière ayant au moins une composante radiale c'est-à-dire située dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'engin.

L'objet de invention est un dispositif de guidage et/ou pilotage d'un engin comprenant au moins une tuyère par laquelle sort une force de poussée engendrée par le passage continu d'un flux de gaz provenant d'un générateur à jet de gaz continu, dispositif caractérisé en ce que la tuyère est fixée sur un bloc tuyère cylindrique à l'intérieur duquel s'écoule le flux de gaz continu vers la tuyère et animé d'un mouvement de rotation grâce à un dispositif de mise en rotation.

L'invention et ses caractéristiques seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et qui est illustrée par les figures suivantes représentant :

- La figure 1 : une coupe longitudinale d'un engin équipé du dispositif de guidage-pilotage selon l'invention ;

- La figure 2 : Une coupe A selon la figure 1 du dispositif de guidage-pilotage selon l'invention ;

- La figure 3 : un schéma des éléments du dispositif de guidage-pilotage et des dispositifs de mise en rotation ;

- La figure 4 : une coupe B selon la figure 1 du filtre placé dans le système de distribution de gaz.

- la figure 5 : une coupe transversale C de la figure 1 d'un distributeur à bobine pouvant permettre le passage d'un flux de gaz.

La figure 1 représente une coupe longitudinale d'un engin équipé du dispositif de guidage-pilotage selon l'invention. Ce dispositif est en général disposé à proximité d'un générateur de gaz qui alimente les tuyères mobiles en rotation, il peut être placé, suivant l'effet désiré, à l'avant, au centre de gravité ou à l'arrière de l'engin, le dispositif effectuant du guidage lorsque l'on réalise un changement de trajectoire et du pilotage lorsque l'on réalise une stabilisation autour du centre de gravité. Le dispositif de guidage-pilotage est porté par un corps support 1 ; ce corps support 1 est, par exemple, un bloc annulaire muni d'un ou plusieurs blocs tuyères mobiles 2 ainsi que du ou des dispositifs de mise en rotation ; il est placé en regard du générateur de gaz non représenté sur cette figure. Le bloc de tuyère mobile 2 se compose de trois éléments (un bloc tuyère, un ou des joints d'étanchéités, un dispositif de mise en rotation) non visible sur cette figure, mais qui seront détaillés sur la figure 2. Ce bloc tuyère est en relation avec un piston de commande 3 par l'intermédiaire du dispositif de mise en rotation. Ce piston de commande 3 est perpendiculaire au bloc tuyère et permet de le faire tourner grâce au dispositif de mise en rotation. En effet, le débattement angulaire obtenu est de grande amplitude (proche de 180°) permettant ainsi une grande

liberté de guidage. Ce piston de commande 3 dispose à chacune de ses extrémités de chambres 18, par exemple, cylindriques avec ou sans joints d'étanchéité ; ces dernières, après mise en fonctionnement d'une source d'énergie, se trouvent à une pression déterminée qui peut varier grâce à des distributeurs 6 placés de chaque côté des chambres des pistons de commande 3. Ces distributeurs 6 permettent de créer une dépression par une mise à l'air libre de l'une ou l'autre des chambres du piston de commande 3 qui est animé alors d'un mouvement de translation entraînant le bloc tuyère dans la position désirée grâce notamment à une crémaillère 22 dont le piston de commande 3 est muni et au dispositif de mise en rotation entre le bloc tuyère et le piston de commande. Ces distributeurs 6 sont, par exemple, des distributeurs une voie avec fermeture mécanique et ouverture par commande d'une bobine. Il est possible de commander cette bobine par une boucle d'asservissement en relation avec des capteurs de position, non représentés sur cette figure mais fixés à l'arrière du corps support 1, permettant de détecter la portion du bloc tuyère 2 et de positionner le bloc tuyère 2 par rapport à un angle d'ouverture choisi par le mode de guidage-pilotage pour l'orientation de la force de poussée. Le dispositif de mise en rotation décrit précédemment est un dispositif à commande pneumatique mais l'on peut utiliser un moteur électrique qui effectue la mise en rotation du bloc tuyère soit directement, soit au travers d'un système d'engrenage pour éliminer des couples parasites dus au montage ou encore une commande mécanique reliant plusieurs tuyères à un même actionneur électrique ou pneumatique. Comme nous le montre le schéma de la figure 1, le dispositif de guidage-pilotage situé autour de l'axe principal de l'engin autorise l'utilisation d'une charge militaire, par exemple une charge creuse, puisque ce dernier entoure l'espace libre 10.

Dans l'exemple décrit, le bloc tuyère du dispositif de guidage-pilotage est mis en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de l'engin mais on peut réaliser ce dispositif de guidage-pilotage en utilisant des plans d'inclinaisons différents pour le bloc tuyère ou pour la tuyère fixée sur le bloc tuyère, la caractéristique principale étant la position fixe de la tuyère sur le bloc tuyère.

La figure 2 représente une coupe A selon la figure 1, du dispositif de guidage-pilotage selon l'invention. Le corps support 1 supporte le bloc tuyère 2 composé de plusieurs éléments. Ces éléments sont représentés isolément sur la figure 3. Sur cette figure 3, le bloc tuyère 2 est un cylindre étagé avec un trou central borgne 8 qui permet le passage du flux de gaz provenant, par exemple, d'un générateur de gaz vers une tuyère 14 grâce à un col 9 de la tuyère 14 ; ce col 9 de la tuyère pouvant être cylindrique ou oblong pour des raisons d'encombrement. La tuyère 14 est fixée sur le bloc tuyère 2 en liaison avec le trou central borgne 8 pour éviter les problèmes d'étanchéité causés par l'utilisation d'une tuyère pivotante. A l'arrière du bloc tuyère 2, il y a un joint d'étanchéité ou pas et surtout un dispositif de mise en rotation constitué, par exemple, par une roue dentée 11 montée sur le bloc

tuyère 2 par une liaison fixe ; cette roue dentée 11 permet la liaison avec le piston de commande 12 formant le dispositif à commande pneumatique décrit précédemment. Le dispositif muni d'un moteur électrique 13 est également représenté en pointillé sur cette figure 3, il est bien évident que les deux dispositifs ne sont pas utilisés en même temps. Il existe également à l'arrière du bloc tuyère 2 une butée à aiguille 4 dont le rôle est d'absorber l'effort dû à la pression du générateur de gaz qui s'exerce sur le bloc tuyère lors de la mise en marche du générateur de gaz. Un capteur de position 7 est placé à l'arrière du corps support 1 pour permettre de détecter la position de la tuyère 14 et de créer ou pas une boucle d'asservissement pour obtenir une rotation progressive. Le dispositif de guidage-pilotage peut être utilisé également de butée à butée avec des ouvertures d'angle, par exemple, de 10°, 20°, 30°, 60°, 90°, 120° ne nécessitant pas de boucle d'asservissement mais directement donnée par un mécanisme élaboré en fonction du guidage-pilotage choisi. Dans tout ce dispositif de guidage-pilotage, il est préférable d'utiliser des joints d'étanchéité ayant des fonctions différentes. L'un d'eux 15 permet, grâce à son extensibilité, de laisser passer les gaz provenant du générateur de gaz, d'autres, non représentés, isolent les fuites et les pertes de charge vers la tuyère et la partie commande du bloc tuyère.

Pour faciliter le fonctionnement des électrovalves permettant le passage des gaz du distributeur à bobine aux chambres du piston de commande, un filtre 5 est placé dans le système de distribution de gaz. Il est représenté sur le schéma de la figure 4 et permet de retenir les particules existantes dans le gaz dont les dimensions peuvent compromettre le fonctionnement des électrovalves. Les gaz sont amenés à l'intérieur du filtre 5, par exemple réalisé en céramique poreuse, par l'extrémité 19. Des sorties 20 permettent au flux de gaz de poursuivre son cheminement et d'être récupéré, filtré, à l'extrémité 21 après le passage dans diverses canalisations.

La figure 5 représente une coupe transversale C de la figure 1 d'un distributeur 6 autorisant le passage ou non d'un flux de gaz provenant d'un générateur de gaz. Ce distributeur 6 est équipé d'une bille 17 qui, lorsque la bobine du distributeur est excitée par un ordre venant du pilote de bord est attiré dans le distributeur 6. Un espace libre est alors réalisé et entraîne un échappement d'un flux de gaz vers l'extérieur créant une dispersion à l'intérieur d'une des chambres du piston de commande qui se déplace en translation. Ce déplacement déclenche un mouvement de rotation du bloc tuyère dans une position déterminée, l'ordre de fin d'excitation de la bobine étant donné par le pilote de bord par l'intermédiaire de capteurs de position.

Ce dispositif de guidage-pilotage permet un écoulement continu du flux de gaz à l'intérieur de la tuyère du fait du déplacement de la tuyère sans obturation de son col laissant passer ainsi le flux de gaz. Cet écoulement continu donne une orientation (de l'engin) susceptible d'être sans à coups et évite le phénomène du "marteau-piqueur" rencontré dans

les autres mécanismes. Le dispositif de guidage-pilotage peut être utilisé suivant la loi de guidage-pilotage avec un ou plusieurs blocs tuyères permettant d'effectuer les mouvements de lacet et tangage avec ou sans roulis. La différence entre ces systèmes de pilotage étant obtenu par le nombre de blocs tuyères utilisés, mais également par l'angle d'ouverture donné à ces blocs tuyères. Il est possible d'envisager l'application de ce dispositif de pilotage dans d'autres domaines que celui de l'armement, par exemple, le domaine spatial où les problèmes d'orientation sont fréquents et difficiles à réaliser.

Revendications

1. Dispositif de guidage et/ou pilotage d'un engin comprenant au moins une tuyère (14) par laquelle sort une force de poussée engendrée par le passage continu d'un flux de gaz provenant d'un générateur à jet de gaz continu, dispositif caractérisé en ce que la tuyère (14) est fixée sur un bloc tuyère cylindrique (2) à l'intérieur duquel s'écoule le flux de gaz continu vers la tuyère (14) et animé d'un mouvement de rotation grâce à un dispositif de mise en rotation.

2. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe du mouvement de rotation est un axe parallèle à l'axe longitudinal de l'engin.

3. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un nombre de tuyères est déterminé suivant une loi de guidage-pilotage pour obtenir une meilleure stabilisation.

4. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mise en rotation du bloc tuyère est un dispositif à commande pneumatique.

5. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif à commande pneumatique comprend un piston de commande (3, 12) muni d'une crémaillère (22) et, à chacune de ses extrémités, d'une chambre cylindrique (18).

6. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 5, caractérisé en ce que la crémaillère (22) est au contact d'une roue dentée (11) donnant le mouvement de rotation au bloc tuyère.

7. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que chaque chambre cylindrique (18) est en relation avec un distributeur (6) permettant de créer une dépression dans l'une des chambres cylindriques (18) du piston de commande (3) et donc de donner un mouvement de translation au dit piston (3).

8. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bloc tuyère mobile (2) a un débattement angulaire de grande amplitude.

9. Dispositif de guidage et/ou pilotage selon

la revendication 8, caractérisé en ce que le débattement angulaire peut varier sensiblement de 0 à 180°.

10. Dispositif de guidage et/ou pilotage d'un engin selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une aiguille de butée (4) est positionnée à l'arrière du bloc tuyère pour absorber l'effort dû à la pression du générateur de gaz.

11. Engin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est équipé du dispositif de guidage-pilotage selon l'invention.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

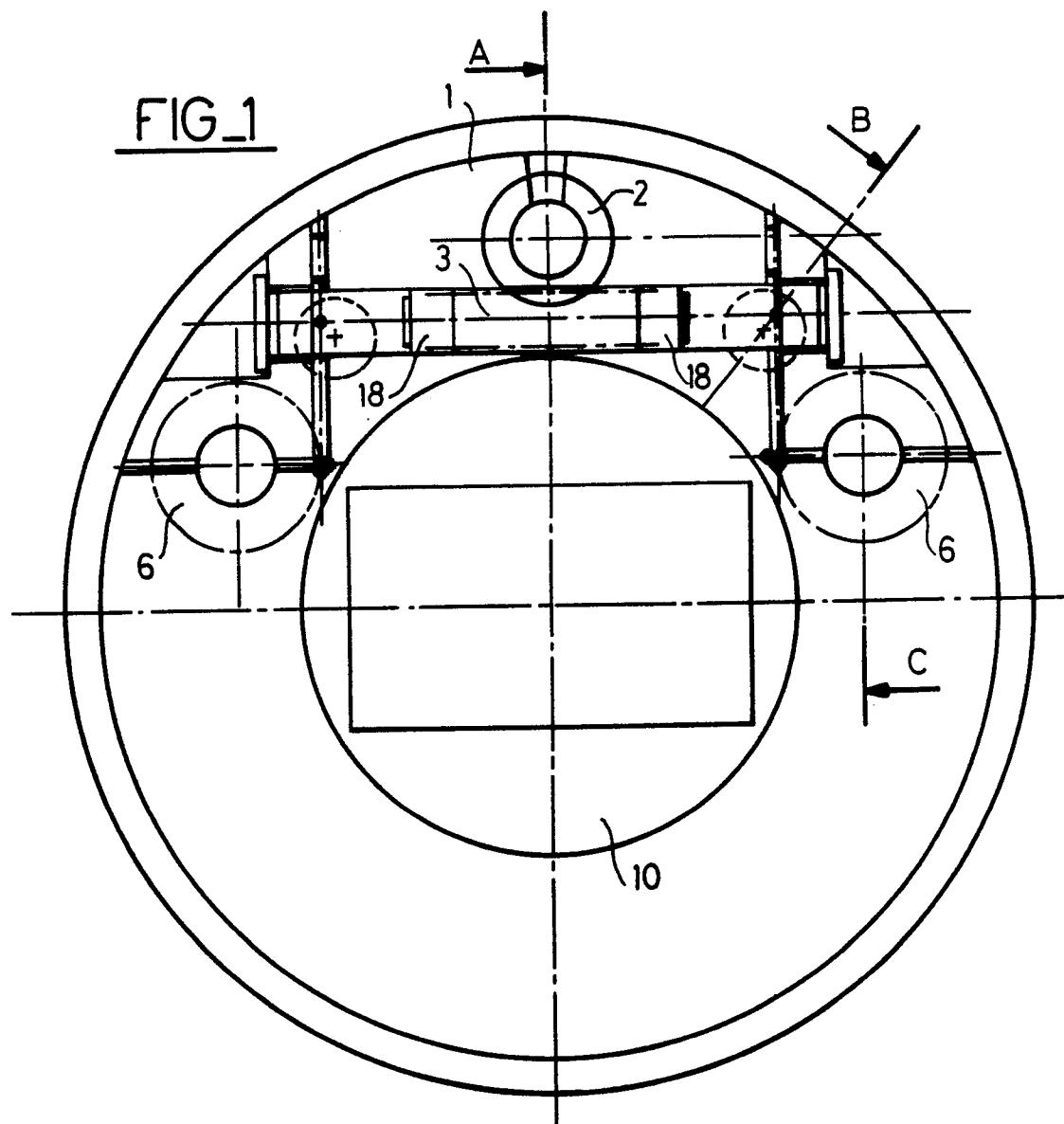
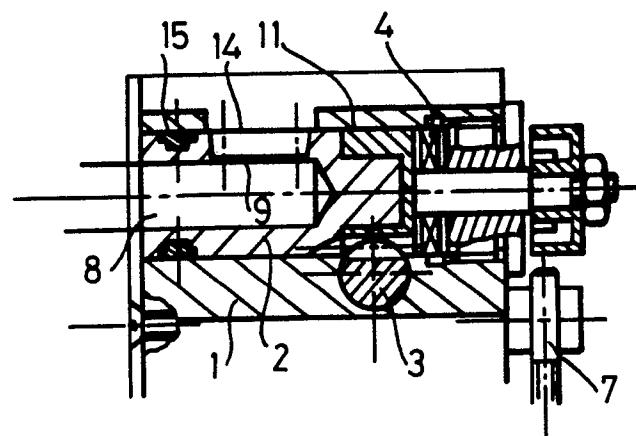
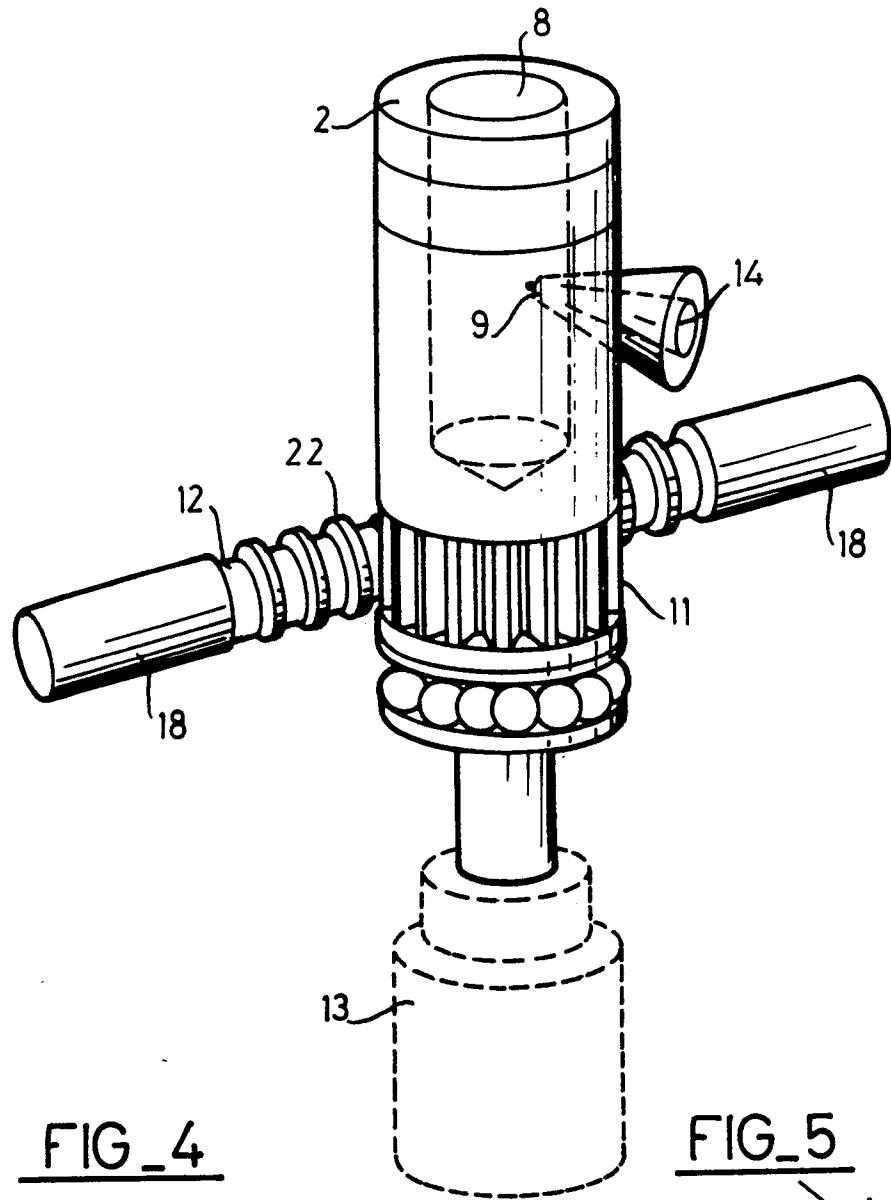


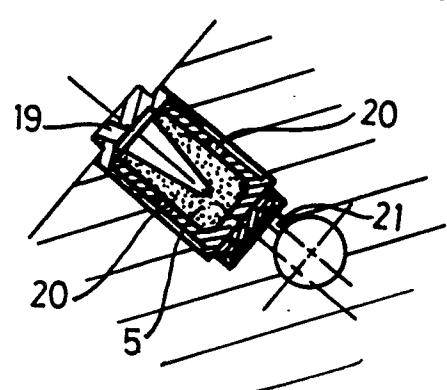
FIG. 2



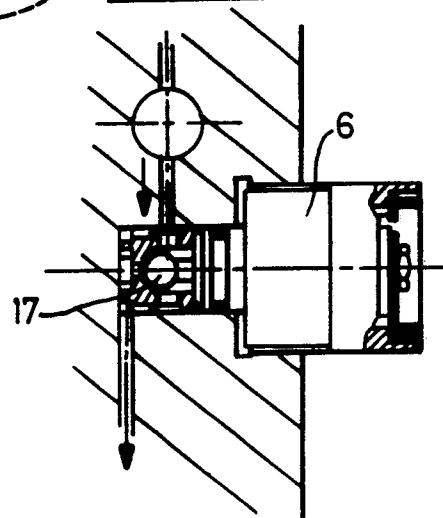
FIG_3



FIG_4



FIG_5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US-A-3 446 436 (DESJARDINS) * Figure 4; colonne 4, lignes 6-46; figures 1,3,5-7 *	1-3	F 42 B 10/66
A	EP-A-0 110 774 (S.N.I.A.) * Figures 1,7-9,11; revendication 1 *	1-3	
A	DE-A-3 108 283 (MESSERSCHMITT) * Figures 1-4 *	1	
A	DE-A-3 138 869 (MESSERSCHMITT) * Page 8, lignes 15-24; figure 1 *	1	
A	US-A-3 328 962 (DE FEO) * Colonnes 2-4; colonne 5, lignes 1-28; figures 1-3 *	1	
A	EP-A-0 028 966 (THOMSON-CSF) * Résumé; revendications; figures *	1	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)	
		F 42 B	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	05-09-1989	RODOLAUSSÉ P.E.C.C.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	