

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 604 263 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.05.1997 Bulletin 1997/21

(51) Int Cl.⁶: **F42B 10/66**

(21) Numéro de dépôt: **93402963.8**

(22) Date de dépôt: **08.12.1993**

(54) **Dispositif d'actionnement d'un organe mécanique, notamment pour le pilotage en force d'un missile, et missile équipé dudit dispositif**

Stellglied zur Bewegung einer schwenkbaren Raketendüse

Actuator especially for moving thrust nozzles of a missile

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IE IT LI NL SE

(30) Priorité: **22.12.1992 FR 9215488**

(43) Date de publication de la demande:
29.06.1994 Bulletin 1994/26

(73) Titulaire: **AEROSPATIALE Société Nationale Industrielle**
75781 Paris Cédex 16 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Girardeau, Jean-Louis**
F-75014 Paris (FR)

- **Farges, Joel**
F-94110 Arcueil (FR)
- **Grossi, Augustin**
F-78360 Montesson (FR)
- **Fiandesio, Patrick**
F-91160 Longjumeau (FR)

(74) Mandataire: **Bonnetat, Christian**
CABINET BONNETAT
29, rue de St. Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
US-A- 3 091 084 **US-A- 4 078 495**
US-A- 5 028 014

EP 0 604 263 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif d'actionnement d'un organe mécanique à partir d'une source fluide d'alimentation.

Quoique non exclusivement, le dispositif selon l'invention est plus particulièrement destiné au pilotage, notamment en force, d'aéronefs tels que par exemple les missiles.

En effet, on sait que, pour modifier brusquement la trajectoire d'un missile, on utilise un bloc de pilotage comprenant une pluralité de tuyères latérales qui sont réparties autour de la structure dudit missile et dont l'écoulement du jet gazeux peut être dévié par un organe mécanique associé à chaque tuyère latérale et commandé par un dispositif d'actionnement. Ce dernier comprend généralement un distributeur commandable susceptible d'être traversé par le jet gazeux issu du générateur de propulsion principal du missile ou d'un générateur auxiliaire, et alimentant les tuyères. Le distributeur agit, par l'intermédiaire du jet gazeux, sur l'organe mécanique qui permet, par son changement de position, de dévier le jet gazeux en sortie de la tuyère latérale correspondante, pour ainsi modifier la trajectoire du missile.

Bien que ces dispositifs d'actionnement soient largement utilisés pour le pilotage en force des missiles, des risques de dysfonctionnement peuvent apparaître au niveau du distributeur et de l'organe à commander à cause du milieu fluide, particulièrement sévère, auquel ils sont soumis, dû à la pression importante et à la température élevée du jet gazeux sortant du générateur.

Par ailleurs, par le document US-A-4 078 495 qui sert à base des préambules des revendications indépendantes 1 et 12, on connaît déjà un dispositif de pilotage auxiliaire d'un missile à partir de la charge militaire portée par ce dernier, ladite charge militaire pouvant brûler pour alimenter des tuyères d'orientation, en cas de combustion complète du moteur fusée. Ce dispositif de pilotage comprend :

- un corps dans lequel est agencé ledit distributeur et qui est raccordé, par un orifice d'entrée, à ladite source fluide ; et
- un vérin agencé dans ledit corps et comportant une première et une seconde chambres coaxiales séparées l'une de l'autre par une tête de piston coulissant.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients des dispositifs d'actionnement d'un organe mécanique décrits ci-dessus.

A cette fin, selon l'invention, le dispositif pour actionner un organe mécanique, à partir d'une source fluide telle que notamment un générateur de gaz d'un missile, du type à distributeur commandable relié à ladite source fluide, comprenant :

- un corps dans lequel est agencé ledit distributeur et qui est raccordé, par un orifice d'entrée, à ladite source fluide ; et
- un vérin agencé dans ledit corps et comportant une première et une seconde chambres coaxiales séparées l'une de l'autre par une tête de piston coulissant,

est caractérisé :

- en ce que la tige solidaire de la tête de piston fait saillie extérieurement par rapport audit corps et est associée, par des moyens de liaison, audit organe mécanique à actionner ;
- et en ce sont prévus :
 - . un premier conduit susceptible de relier ledit orifice d'entrée à une chambre dudit distributeur commandable ;
 - . un deuxième conduit reliant la chambre dudit distributeur à la première chambre dudit vérin, ledit deuxième conduit pouvant être mis en communication, par l'intermédiaire de ladite chambre du distributeur, soit avec ledit premier conduit, soit avec un orifice de sortie extérieur du corps, selon que le distributeur est actif ou inactif ; et
 - . un troisième conduit reliant ladite seconde chambre du vérin audit orifice d'entrée audit corps.

Ainsi, lorsque le distributeur est actif, obturant par exemple la communication entre le premier conduit relié à l'orifice de sortie et ladite chambre dudit distributeur, le piston est en position rentrée pour laquelle ledit organe occupe une première position de fonctionnement, sous l'action de la source fluide agissant dans la seconde chambre du vérin par le troisième conduit, ce qui vide la première chambre du vérin vers l'extérieur par le deuxième conduit, la chambre dudit distributeur et l'orifice de sortie du corps. En revanche, lorsque le distributeur est inactif, mettant alors en communication le deuxième conduit avec le premier conduit, par l'intermédiaire de la chambre du distributeur, le piston coulisse vers sa position sortie pour laquelle ledit organe occupe une seconde position de fonctionnement, sous l'action de la source fluide agissant dans la première chambre du vérin, ce qui vide alors la seconde chambre par le troisième conduit.

Par conséquent, le dispositif selon l'invention s'affranchit des inconvénients précités, puisqu'il permet à ladite chambre du distributeur de n'être mise en communication avec le jet gazeux que séquentiellement, c'est-à-dire uniquement lorsque l'organe doit être commandé pour dévier l'écoulement du jet gazeux sortant de la tuyère, et puisqu'il isole totalement l'organe à commander du jet ou du flux gazeux émis par la source fluide, telle que le générateur de propulsion du missile.

Dans ce cas, la première position dudit organe associée à l'une des tuyères latérales du missile n'affecte pas la trajectoire du missile, puisque le jet gazeux ne traverse pas la chambre du dispositif et donc n'agit pas sur le piston du vérin, tandis que la seconde position dudit organe permet de dévier l'écoulement du jet gazeux en sortie de la tuyère modifiant alors la trajectoire dudit missile.

Par ailleurs, la conception dudit dispositif d'actionnement sous la forme d'un corps réunissant le vérin et le distributeur constitue ainsi une unité de construction, facilitant sa réalisation pratique, ainsi que les opérations de montage et de démontage en vue de sa maintenance ou de son remplacement.

Avantageusement, la section transversale de la première chambre dudit vérin est supérieure à la section transversale annulaire de la seconde chambre du piston, définie par la différence de surfaces entre la tête et la tige dudit piston. De la sorte, la différence des sections du piston dans les deux chambres permet, lors du fonctionnement du distributeur, la sortie dudit piston malgré une pression identique issu du flux gazeux dans les deux chambres. Bien évidemment, des joints d'étanchéité sont prévus entre ledit piston et lesdites chambres et ils sont réalisés en une matière résistant aux températures et aux pressions élevées. A titre d'exemple, des joints d'étanchéité en graphite conviennent tout particulièrement pour ce type d'application.

En outre, lesdits moyens de liaison entre ledit piston et ledit organe peuvent être constitués par au moins une articulation à axe, rotule ou analogue, susceptible d'entraîner le déplacement dudit organe d'une première position vers une seconde position, et réciproquement, par suite du coulisement dudit piston. Ainsi, à chaque type d'organe, peut être adaptée l'articulation la plus appropriée.

Dans un mode préféré de réalisation, ledit distributeur comprend un électro-aimant commandable, relié audit corps, et un élément axialement déplaçable comportant une tige qui traverse un passage axial, ménagé dans ledit corps et comprenant ladite chambre, ladite tige présentant un épaulement situé au niveau de ladite chambre dudit passage axial et susceptible de coopérer soit avec une portée amont dudit passage, par laquelle débouche ledit premier conduit, lorsque ledit électro-aimant est excité, soit avec une portée aval dudit passage, débouchant vers ledit orifice de sortie du corps, lorsque ledit électro-aimant est désexcité. Ainsi, le contact de l'épaulement de la tige avec la portée amont ou la portée aval du passage obture, respectivement, le premier conduit d'alimentation de ladite chambre du distributeur, le deuxième conduit de refoulement du distributeur étant en communication avec l'orifice de sortie ou d'échappement, ou l'orifice de sortie de ladite chambre du distributeur, le premier conduit étant en communication avec le deuxième conduit.

Avantageusement, le diamètre dudit épaulement est légèrement supérieur aux diamètres internes des

portées amont et aval dudit passage, tandis que le diamètre de ladite tige est légèrement inférieur à ceux desdites portées. Ces considérations géométriques permettent d'utiliser un électro-aimant de faible puissance puisqu'alors un effort minimal est nécessaire pour déplacer la tige, ce qui permet, en outre, de réduire l'encombrement dudit électro-aimant. Plus particulièrement, ledit épaulement présente deux surfaces coniques aptes à coopérer respectivement avec les portées amont et aval dudit passage axial. Ainsi, le contact entre les surfaces coniques et les portées amont et aval s'avère fiable et garantit une bonne étanchéité.

De préférence, ledit orifice de sortie dudit corps est coaxial audit passage et prolonge la portée aval dudit passage, et la tige se termine, à son extrémité opposée à celle tournée vers l'électro-aimant, par un embout cylindrique dont le diamètre est proche du diamètre de ladite tige et qui est situé dans ledit orifice de sortie. Dans ce cas, il est également avantageux que l'orifice de sortie du corps s'évase vers l'extérieur.

Dans un mode préféré de réalisation, lesdites portées amont et aval sont définies par des bagues fixées dans ledit passage du corps et traversées par ladite tige coulissante dont l'épaulement est prévu entre lesdites bagues. Ainsi, on remarque la simplicité de réalisation desdites portées définies par des bagues.

Afin de filtrer le jet de gaz chaud issu de la source fluidique, telle que le générateur de gaz d'un missile, ledit orifice d'entrée du corps est muni d'une virole fixée audit corps et pourvue d'un canal axial en liaison avec ladite source fluidique et débouchant latéralement dans des gorges annulaires externes communiquant entre elles et avec lesdits premier et troisième conduits. Ce parcours forcé du jet gazeux "atténue" ainsi ses caractéristiques de propreté et de température.

Une application spécifique de ce dispositif d'actionnement concerne le pilotage, notamment à force, d'un missile à partir des jets gazeux sortant du générateur de gaz et susceptibles de traverser des tuyères latérales. Ainsi, un dispositif d'actionnement en communication avec le flux gazeux peut être avantageusement associé à au moins une tuyère, le dispositif d'actionnement étant susceptible, lorsqu'il est actionné, de commander l'orientation d'un organe mécanique lié à ladite tuyère, pour modifier la direction d'écoulement du jet gazeux sortant de ladite tuyère et, donc, la trajectoire du missile.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 illustre schématiquement, en coupe longitudinale partielle, un missile équipé de dispositifs d'actionnement de l'invention, pour son pilotage.

La figure 2 représente, en coupe, une réalisation schématique d'un dispositif d'actionnement conforme à l'invention, dans sa configuration inactive de fonctionnement.

La figure 2A montre un agrandissement d'un détail du dispositif illustré sur la figure 2.

La figure 3 représente, de façon analogue, le dispositif de la figure 2 dans sa configuration active de fonctionnement.

Les figures 4 et 5 illustrent des vues extérieures, selon deux plans perpendiculaires, d'une réalisation concrète du dispositif d'actionnement, en configuration inactive, pour la commande d'une jupe orientable de tuyère.

Les figures 6 et 7 sont respectivement des vues en coupe du dispositif selon les lignes VI-VI et VII-VII de la figure 4.

Les figures 8 et 9 sont respectivement des vues en coupe du dispositif selon les lignes VIII-VIII et IX-IX de la figure 5.

La figure 10 est une coupe du dispositif selon la ligne X-X de la figure 6.

Les figures 11 et 12 sont des vues analogues à celles des figures 7 et 8, dans la configuration active dudit dispositif.

La figure 13 est une vue de côté de la figure 9, montrant l'orientation de la jupe de la tuyère, par suite de l'actionnement du dispositif.

Le dispositif d'actionnement 1 selon l'invention sera décrit ci-après en regard de son application préférentielle relative au pilotage en force d'un missile 2 montré schématiquement sur la figure 1.

Ce missile 2 comprend une structure allongée 3 d'axe X-X équipée, de façon usuelle, d'ailes 4 pourvues de gouvernes 5. Dans la structure 3 du missile est prévu, au voisinage de son centre de gravité G, un bloc 6 pour le pilotage en force du missile comportant des tuyères latérales 7 par exemple au nombre de quatre, deux à deux diamétralement opposées. Dans cet exemple de réalisation, le bloc de pilotage 6 est situé entre deux chambres de combustion 8A d'un générateur de gaz 8, à propergol solide de préférence. Les tuyères latérales 7 sont reliées aux chambres du générateur par des conduits 9 et chacune d'elles est commandée avantageusement par un dispositif d'actionnement 1 conforme à l'invention. Comme on le verra plus en détail par la suite, ce dispositif permet d'agir, lorsqu'il est sollicité, sur un organe mécanique 10 dont le but est de dévier le jet gazeux sortant de la tuyère latérale et issu des chambres de combustion du générateur de gaz, pour modifier alors la trajectoire du missile.

Le dispositif d'actionnement 1, montré schématiquement sur les figures 2 et 3, comprend un corps unique 11 qui est destiné, dans cette application, à être fixé à la structure 3 du missile et dans lequel sont agencés d'une part un distributeur de commande 12 et, d'autre part, un vérin d'actionnement 14 dudit organe à déplacer par des moyens d'articulation 13.

Plusieurs conduits et orifices sont ménagés dans le corps. Tout d'abord, un premier conduit 15 relie une chambre 16 du distributeur 12 à un orifice d'entrée 17 du corps, qui est en communication directe avec le jet

gazeux délivré par le générateur de gaz. Un deuxième conduit 18 met en communication la chambre 16 du distributeur avec une première chambre 19A du vérin 14. Selon l'état inactif ou actif du distributeur, ce deuxième conduit 18 peut être en communication, par l'intermédiaire de la chambre 16 du distributeur, avec le premier conduit 15 ou avec un orifice de sortie 20 du corps en liaison avec le milieu extérieur environnant. Un troisième conduit 21 relie enfin la seconde chambre 19B du vérin à l'orifice d'entrée 17 du corps.

Plus particulièrement, le distributeur 12 se compose d'un électro-aimant commandable 22A, relié par une liaison 22A1 à une alimentation électrique non représentée, et d'un élément déplaçable 22B prolongeant axialement l'électro-aimant. Ce dernier est logé dans un carter 23 qui est raccordé, par vissage, sur ledit corps 11. L'élément déplaçable 22B est constitué, de façon connue, par une palette 24, tournée vers l'électro-aimant et logée dans le fond du carter, et par une tige 25 solidaire de la palette 24 et traversant le fond du carter pour déboucher coaxialement dans un passage 26 qui est prévu dans ledit corps 11 et dans lequel est ménagée la chambre 16 du distributeur 12. Avantagusement, la tige 25 présente, au voisinage de son extrémité opposée à celle vissée sur la palette, un épaulement annulaire 25A qui est situé alors au niveau de la chambre 16 dudit passage 26. L'épaulement 25A est ainsi susceptible de coopérer, selon le coulisement de la tige commandée par l'électro-aimant, soit avec une portée amont 27 dudit passage, par laquelle débouche le premier conduit 15, soit avec une portée aval 28 dudit passage communiquant avec l'orifice de sortie 20 du corps. La chambre 16 du distributeur est alors délimitée par les portées amont et aval 27,28 du passage, tandis que le deuxième conduit 18 débouche latéralement dans celle-ci en étant en communication soit avec le premier conduit 15, soit avec l'orifice de sortie 20.

Par ailleurs, on remarque plus particulièrement sur l'agrandissement de la figure 2A, que le diamètre Dt de la tige 25 est inférieur, légèrement, aux diamètres internes identiques $\underline{d}$ des portées amont 27 et aval 28 du passage, et que le diamètre D dudit épaulement 25A est supérieur, mais légèrement, aux diamètres internes identiques $\underline{d}$ des portées amont 27 et aval 28 du passage 26, lesquelles sont définies, par exemple, par des bagues 29,30 engagées fixement dans ledit passage. La tige 25 traverse ainsi les bagues 29,30 et l'épaulement 25A se trouve situé entre celles-ci. De plus, pour assurer un contact efficace entre l'épaulement 25A et les portées 27,28 desdites bagues, des surfaces coniques 25B et 25C terminent les deux côtés de l'épaulement, de sorte qu'une étanchéité optimale est obtenue lorsque l'une ou l'autre des surfaces coniques 25B et 25C est en appui, par le coulisement de la tige, contre la portée correspondante. A ce propos, on a représenté en $\underline{c}$ sur les figures, la course de déplacement de l'élément coulissant 25, et donc de l'épaulement de la tige entre les bagues, selon que l'électro-aimant est excité

ou non.

En outre, dans cet exemple de réalisation, l'orifice de sortie 20 est coaxial au passage 26 du distributeur et il est défini avantageusement par la bague annulaire aval 30. L'orifice de sortie 20 s'évase de plus vers l'extérieur. Aussi, la tige 25 se termine par un embout cylindrique 25D prolongeant l'épaule 25A en ayant un diamètre proche, mais inférieur, à ce dernier. Cet embout 25D s'engage dans l'orifice de sortie 20 du corps, défini par la bague aval 30.

Quant au vérin d'actionnement 14, il comprend un piston 31 susceptible de coulisser avec étanchéité dans les chambres 19A et 19B formées par un passage 19 ménagé dans le corps. Plus particulièrement, le piston 31 se compose d'une tête 31A séparant, de façon étanche, les deux chambres 19A et 19B et d'une tige 31B prolongeant la tête du côté de la seconde chambre 19B et faisant saillie extérieurement par rapport au corps 11, pour être associée à l'organe à commander par des moyens de liaison 13, comme on le verra ultérieurement. On constate néanmoins que la tige 31B et, donc, l'organe à commander sont extérieurs au jet gazeux et ne sont pas, par conséquent, au contact de celui-ci. Des joints d'étanchéité 32 sont prévus d'une part autour de la tête 31A du piston et, d'autre part, autour de la tige 31B et ils sont réalisés, en raison des températures et pressions en présence, avec une matière résistante à base de graphite. Par ailleurs, on remarque sur les figures 2 et 3 que la section transversale S de la première chambre 19A en communication avec le deuxième conduit 18 est optimale, puisqu'elle correspond à la surface transversale de la tête 31A du piston, et supérieure à la section transversale $\underline{s}$ de la seconde chambre 19B en communication avec le troisième conduit 21, puisqu'elle correspond à la différence entre la section transversale de la tête 31A et la section transversale de la tige 31B.

La représentation schématique du dispositif d'actionnement 1, illustrée sur les figures 2 et 3, permet avantageusement de visualiser sur un même plan de coupe le distributeur électromagnétique 12, le vérin 14 et les différents conduits et passages prévus dans le corps 11. Cependant, dans l'exemple d'application précité, le mode de réalisation du dispositif 1 s'avère tout autre, comme on peut le voir sur les figures 4 et 5 montrant le contour extérieur du dispositif d'actionnement 1, dont on reconnaît le distributeur 12 et le vérin 14 agencés dans un même corps unique 11, lequel est associé à l'une des tuyères latérales 7 du bloc de pilotage en force 6 du missile 2. Bien évidemment, les références numériques attribuées aux différentes pièces du dispositif décrit sur les figures 2 et 3 ont été conservées pour le dispositif décrit sur les figures 6 à 10. Ainsi, on retrouve par exemple, en regard de la figure 6, le piston 31 du vérin 14 susceptible de coulisser dans le passage 19 du corps, en regard de la figure 7, le troisième conduit 21 reliant la seconde chambre 19B du vérin audit orifice d'entrée 17 du jet gazeux, en regard de la figure 8, le distributeur 12 en coupe et le premier conduit 15 reliant

la chambre 16 à l'orifice d'entrée 17, en regard de la figure 9, la tuyère latérale 7 équipée de l'organe 10 à déplacer par l'intermédiaire du vérin 14, et en regard de la figure 10, le deuxième conduit 18 mettant en communication la chambre 16 du distributeur avec la première chambre 19A du vérin.

Par ailleurs, cette réalisation concrète du dispositif d'actionnement 1 montre l'organe à déplacer 10 par l'intermédiaire du vérin, ainsi que d'autres détails spécifiques du dispositif qui seront décrits ci-après.

Plus particulièrement, l'organe 10 permettant de dévier, si nécessaire, le jet gazeux issu du générateur et traversant la tuyère latérale 7 est défini, dans cet exemple, par une jupe 10A sensiblement de forme tronconique, qui entoure l'extrémité aval 7A de la tuyère pour se prolonger au-delà de celle-ci, son extrémité amont 7B communiquant avec le conduit 9. Comme le montre la figure 9, la jupe tronconique 10A est montée pivotante par rapport à la tuyère 7 autour d'un axe 10B orthogonal à l'axe longitudinal L-L de ladite tuyère. La jupe est, en outre, pourvue d'une patte en forme de chape 10C qui chevauche le bout de la tige 31B dudit piston pour y être associée par les moyens de liaison 13, définis par un axe, parallèle à l'axe de pivotement 10B.

On remarque également sur les figures 8 et 10 que l'orifice d'entrée 17 du jet gazeux est muni d'une virole cylindrique 34 logée fixement dans le corps et pourvue d'un canal axial 34A en liaison avec le conduit 9 et débouchant latéralement dans des gorges annulaires 34B reliées entre elles pour communiquer ensuite avec le premier conduit 15 d'alimentation du distributeur 12 et le troisième conduit 21 d'alimentation de la seconde chambre 19B. L'agencement de cette virole a pour but de freiner et de refroidir le jet gazeux engendré par les générateurs en direction du bloc de pilotage en force 6 constitué des dispositifs d'actionnement 1 et des tuyères latérales 7.

Le fonctionnement du dispositif d'actionnement 1 selon l'invention se déroule de la façon suivante. Tout d'abord, on suppose que chaque dispositif 1 se trouve initialement dans la configuration inactive représentée sur les figures 2 et 4 à 10, pour laquelle la trajectoire du missile 2 n'est pas modifiée.

Dans ce cas, l'électro-aimant 22A est alimenté, par la liaison 22A1, et attire l'élément mobile 22B vers lui. De la sorte, la section conique 25B de l'épaule 25A, prévu sur la tige 25 solidaire de la palette 24, s'applique contre la portée amont 27 de la bague 29, obturant le passage 26 et, en particulier, la communication entre le premier conduit 15 et la chambre 16 du distributeur. Par conséquent, l'écoulement du jet gazeux, traversant le canal 34A et les gorges 34B de la virole 34, puis le premier conduit 15 pour déboucher dans le passage 26, est stoppé au niveau du contact épaule 25A - bague 29. En revanche, puisque l'épaule obture la portée amont 27, la chambre 16 du distributeur met en communication la première chambre 19A du vérin avec l'extérieur, respectivement par le deuxième conduit 18

et l'orifice de sortie 20 du corps. Simultanément à l'alimentation du premier conduit 15, le jet gazeux traverse le troisième conduit 21, de sorte que le piston 31, sous l'action de la pression s'exerçant sur sa surface s régnant alors dans la seconde chambre 19B, est repoussé jusqu'à occuper une position rentrée par la vidange de la première chambre 19A en communication avec l'extérieur. Par conséquent, à la position rentrée du vérin 14, obtenue lorsque le distributeur 12 est alimenté, correspond une première position, neutre, de la jupe 10A, dans le prolongement axial de la tuyère latérale 7, n'influençant pas la trajectoire du missile. On remarque ainsi que la jupe orientable 10A, les moyens d'articulation 13 et la partie de tige 31B sortant dudit corps vers le milieu extérieur ne sont pas affectés par le jet gazeux émis. De même, la chambre 16 du distributeur et la première chambre 19A du vérin sont isolées du jet gazeux chaud, évitant les risques de déformation ou autre, tant que le distributeur électromagnétique 12 obture le premier conduit d'alimentation 15. Par ailleurs, la faible différence entre le diamètre D_1 de la tige 25A et le diamètre d de la portée amont 27 ne nécessite qu'un effort minimal de l'électro-aimant, de sorte qu'il peut avoir une dimension réduite et, donc, un faible encombrement.

Lorsque le vol du missile 2 doit être brusquement modifié, il est alors nécessaire de faire fonctionner au moins l'une des tuyères latérales 7 du bloc de pilotage 6 pour obtenir le changement d'orientation souhaité et, donc, de trajectoire.

Pour cela, l'électro-aimant 22A du distributeur 11 n'est plus alimenté par la liaison 22A1. Cette rupture d'alimentation provoque instantanément un mouvement d'éloignement naturel de l'élément déplaçable 22B qui n'est plus attiré par l'électro-aimant, grâce au jet gazeux sortant du premier conduit 15 vers le passage 26. De la sorte, la tige 25 est repoussée jusqu'à ce que la surface conique 25C de l'épaule 25A vienne s'appliquer contre la portée aval 28 de la bague 30. Le déplacement de la tige 25 sur la course c établit alors la communication fluide entre le premier conduit 15 et le deuxième conduit 18 par la chambre 16 du distributeur, puisque la surface conique 25B de l'épaule s'est éloignée, de la course c, de la portée amont 27 de la bague 29. Simultanément, le contact entre la surface conique 29C de l'épaule et la portée aval 28 de la bague obture l'orifice de sortie ou d'échappement 20 du distributeur, et coupe ainsi la communication entre le deuxième conduit 18 et ce dernier.

A ce moment, le jet gazeux, après avoir traversé le premier conduit 15, la chambre 16 et le deuxième conduit 18, pénètre dans la première chambre 19A du vérin 14, de sorte que la pression du jet gazeux s'établit dans les deux chambres 19A et 19B par les conduits respectifs 18 et 21. Or, comme la section S du piston 31, définie par sa tête 31A dans la première chambre 19A, est plus grande que celle s dans la seconde chambre 19B, le piston 31 coulisse dans le passage 19 vers sa position sortie, de sorte que sa tige 31B provoque, par l'intermé-

diaire de l'articulation 13, le pivotement, dans ce cas, de la jupe orientable 10A de la tuyère latérale 7 autour de l'axe 10B.

Le dispositif 1 occupe alors sa configuration active représentée sur les figures 3, 11 et 12, pour laquelle l'organe à commander, tel que la jupe 10A, est dans une seconde position, déviée d'un angle α par rapport à l'axe L-L de la tuyère latérale 7, comme le montrent les figures 1 et 13, ce qui permet de modifier ainsi la trajectoire du missile 1.

On remarque ainsi que, grâce au dispositif d'actionnement de l'invention, l'écoulement du jet gazeux chaud dans le dispositif ne s'effectue que de façon séquentielle, lors des phases de vol du missile requérant des modifications brusques de sa trajectoire, et que l'effort de commande de l'élément coulissant par l'électro-aimant est minime du fait des diamètres proches entre la tige et les portées et n'est nécessaire que dans un seul sens de déplacement, vers la portée aval du distributeur. Par ailleurs, la réalisation d'un corps unique, regroupant le vérin et le distributeur, engendre un gain d'encombrement important. Bien évidemment, il va de soi que l'organe à commander pourrait être différent, et se présenter, par exemple, sous la forme d'un autre type de tuyère, d'un aileron, d'une gouverne et analogues.

Revendications

1. Dispositif pour actionner un organe mécanique, à partir d'une source fluide telle que notamment un générateur de gaz d'un missile, du type à distributeur commandable relié à ladite source fluide, comprenant :

- un corps (11) dans lequel est agencé ledit distributeur (12) et qui est raccordé, par un orifice d'entrée (17), à ladite source fluide ; et
- un vérin (14) agencé dans ledit corps et comportant une première et une seconde chambres coaxiales (19A, 19B) séparées l'une de l'autre par une tête de piston (31) coulissant,

caractérisé :

- en ce que la tige (31B) solidaire de la tête de piston (31) fait saillie extérieurement par rapport audit corps (11) et est associée, par des moyens de liaison, audit organe mécanique à actionner ;
- et en ce que sont prévus :
 - . un premier conduit (15) susceptible de relier ledit orifice d'entrée (17) à une chambre (16) dudit distributeur commandable ;
 - . un deuxième conduit (18) reliant la chambre (16) dudit distributeur à la première chambre (19A) dudit vérin, ledit deuxième

- conduit pouvant être mis en communication, par l'intermédiaire de ladite chambre du distributeur, soit avec ledit premier conduit (15), soit avec un orifice de sortie (20) extérieur du corps, selon que le distributeur est actif ou inactif ; et
- un troisième conduit (21) reliant ladite seconde chambre (19B) du vérin audit orifice d'entrée (17) dudit corps.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la section transversale de la première chambre (19A) dudit vérin (14) est supérieure à la section transversale annulaire de la seconde chambre (19B), définie par la différence de surfaces entre la tête (31A) et la tige (31B) dudit piston.
 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que des joints d'étanchéité (32) sont prévus entre ledit piston et lesdites chambres et sont réalisés en une matière résistant aux températures et aux pressions élevées, à base de graphite notamment.
 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison (13) entre ledit piston (31) et ledit organe (10) sont constitués par au moins une articulation à axe, rotule ou analogue, susceptible d'entraîner le déplacement dudit organe d'une première position vers une seconde position, et réciproquement, par suite du coulissement dudit piston.
 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 4, caractérisé en ce que ledit distributeur (12) comprend un électro-aimant commandable (22A), relié audit corps (11), et un élément axialement déplaçable (22B) comportant une tige (25) qui traverse un passage axial (26), ménagé dans ledit corps et comprenant ladite chambre (16), ladite tige présentant un épaulement (25A) situé au niveau de ladite chambre (16) dudit passage axial et susceptible de coopérer soit avec une portée amont (27) dudit passage par laquelle débouche ledit premier conduit (15), lorsque ledit électroaimant est excité, soit avec une portée aval (28) dudit passage, débouchant vers ledit orifice de sortie (20) du corps lorsque ledit électro-aimant est désexcité.
 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le diamètre dudit épaulement (25A) est légèrement supérieur aux diamètres internes des portées amont (27) et aval (28) dudit passage, tandis que le diamètre de ladite tige (25) est légèrement inférieur à ceux desdites portées.
 7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit épaulement (25A) présente deux surfaces coniques (25B, 25C) aptes à coopérer respectivement avec les portées amont (27) et aval (28) dudit passage axial.
 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes 5 à 7, caractérisé en ce que ledit orifice de sortie (20) dudit corps est coaxial audit passage (26) et prolonge la portée aval (28) dudit passage, et en ce que la tige (25) se termine, à son extrémité opposée à celle tournée vers l'électro-aimant, par un embout cylindrique (25D) dont le diamètre est proche du diamètre de ladite tige (25) et qui est situé dans ledit orifice de sortie (20).
 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit orifice de sortie (20) du corps s'évase vers l'extérieur.
 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 9, caractérisé en ce que lesdites portées amont (27) et aval (28) sont définies par des bagues (29, 30) fixées dans ledit passage du corps et traversées par ladite tige coulissante (25) dont l'épaulement (25A) est prévu entre lesdites bagues.
 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 10, caractérisé en ce que ledit orifice d'entrée du corps est muni d'une virole (34) fixée audit corps et pourvue d'un canal axial (34A) en liaison avec ladite source fluïdique et débouchant latéralement dans des gorges annulaires externes (34B) communiquant entre elles et avec lesdits premier (15) et troisième (21) conduits.
 12. Missile du type comportant un bloc de pilotage (6) à partir de jets gazeux délivrés par un générateur de gaz et comprenant une pluralité de tuyères latérales ou au moins une tuyère axiale (7) susceptibles d'être traversées par lesdits jets gazeux, caractérisé en ce qu'un dispositif d'actionnement (1), tel que spécifié sous l'une des revendications précédentes 1 à 11, en communication avec ledit jet gazeux, est associé à au moins une tuyère (7), ledit dispositif d'actionnement étant susceptible, lorsqu'il est actionné, d'orienter un organe mécanique (10) lié à ladite tuyère (7) pour modifier la direction d'écoulement du jet gazeux sortant de ladite tuyère.

Patentansprüche

1. Stellglied zur Betätigung eines mechanischen Or-

gans mit Hilfe einer Fluidquelle, insbesondere eines Gasgenerators einer Rakete, zum Beispiel mit einem mit der Fluidquelle verbundenen steuerbaren Ventil, das umfaßt:

- ein Gehäuse (11), in dem das Ventil (12) angeordnet ist und das über eine Eintrittsöffnung (17) mit der Fluidquelle verbunden ist; und
- einen Zylinder (14), der im Gehäuse angeordnet ist und eine erste und eine zweite koaxiale Kammer (19A, 19B) hat, die voneinander durch einen Gleitkolbenkopf (31) getrennt sind,

dadurch gekennzeichnet, daß:

- die mit dem Kolbenkopf (31) verbundene Stange (31B) außen am Gehäuse (11) übersteht und durch Verbindungsmittel mit dem zu betätigenden mechanischen Organ verbunden ist; und
- und dadurch, daß vorgesehen sind:
 - eine erste Leitung (15), durch die die Eintrittsöffnung (17) mit einer Kammer (16) des steuerbaren Ventils verbunden werden kann;
 - eine zweite Leitung (18), durch die die Kammer (16) des Ventils mit der ersten Kammer (19A) des Zylinders verbunden wird, wobei die zweite Leitung über die Kammer des Ventils je nachdem, ob dieses aktiv oder inaktiv ist, entweder mit der ersten Leitung (15) oder mit einer äußeren Austrittsöffnung (20) des Gehäuses verbunden werden kann; und
 - eine dritte Leitung (21), durch die die zweite Kammer (19B) des Zylinders mit der Eintrittsöffnung (17) des Gehäuses verbunden wird.

2. Stellglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der ersten Kammer (19A) des Zylinders (14) größer als der ringförmige Querschnitt der zweiten Kammer (19B) ist, der durch die Flächendifferenz zwischen dem Kopf (31A) und der Stange (31B) des Kolbens gebildet wird.
3. Stellglied nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kolben und den Kammern Dichtungen (32) vorgesehen sind, die aus einem gegenüber hohen Temperaturen und Drücken beständigen Material insbesondere auf Graphitgrundlage bestehen.
4. Stellglied nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (13) zwischen dem Kolben (31) und dem Organ (10) aus mindestens einem Bolzen- oder Kugelge-

lenk oder ähnlichem bestehen, durch das das Organ infolge der Gleitbewegung des Kolbens aus einer ersten Stellung in eine zweite Stellung und umgekehrt bewegt werden kann.

5. Stellglied nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (12) einen mit dem Gehäuse (11) verbundenen steuerbaren Elektromagneten (22A) und ein axial, bewegliches Element (22B) mit einer Stange (25) hat, die durch eine axiale Durchführung (26) im Gehäuse verläuft, in der sich die Kammer (16) befindet, wobei die Stange einen Bund (25A) in Höhe der Kammer (16) der axialen Durchführung aufweist, der entweder bei erregtem Elektromagneten mit einer vorderen Auflagefläche (27) der Durchführung, über die die erste Leitung (15) mündet, oder bei entregtem Elektromagneten mit einer hinteren Auflagefläche (28) der Durchführung, die in die Austrittsöffnung (20) des Gehäuses mündet, zusammenwirken kann.
6. Stellglied nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Bundes (25A) etwas größer als die Innendurchmesser der vorderen Auflagefläche (27) und der hinteren Auflagefläche (28) der Durchführung sind, während der Durchmesser der Stange (25) etwas kleiner als die der Auflageflächen sind.
7. Stellglied nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bund (25A) zwei konische Flächen (25B, 25C) aufweist, die jeweils mit der vorderen Auflagefläche (27) und der hinteren Auflagefläche (28) der axialen Durchführung zusammenwirken können.
8. Stellglied nach einem der obigen Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (20) des Gehäuses koaxial zur Durchführung (26) in Verlängerung der hinteren Auflagefläche (28) der Durchführung verläuft, und dadurch, daß die Stange (25) an ihrem dem Elektromagneten entgegengesetzten Ende in einem zylindrischen Endstück (25D) endet, dessen Durchmesser dem der Stange (25) nahekommt und das in der Austrittsöffnung (20) gelegen ist.
9. Stellglied nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Austrittsöffnung (20) des Gehäuses nach außen hin erweitert.
10. Stellglied nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere Auflagefläche (27) und die hintere Auflagefläche (28) aus Ringen (29, 30) bestehen, die in der Durchführung des Gehäuses befestigt sind und durch die die Gleitstange (25) verläuft, deren Bund (25A) sich zwischen den Ringen befindet.

11. Stellglied nach einem der obigen Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung des Gehäuses einen am Gehäuse befestigten Ring (34) mit einem axialen Kanal (34A) hat, der mit der Fluidquelle verbunden ist und seitlich in äußeren Ringnuten (34B) endet, die miteinander sowie mit der ersten Leitung (15) und mit der dritten Leitung (21) verbunden sind.
12. Rakete mit einer Einheit (6) zur Steuerung mit Hilfe des von einem Gasgenerator abgegebenen Gasstrahls und mehreren Seitendüsen oder mindestens einer axialen Düse (7), die vom Gasstrahl durchströmt werden können, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellglied (1), wie es in einem der obigen Ansprüche 1 bis 11 näher bezeichnet wurde, das mit dem Gasstrahl in Verbindung gelangt, mindestens einer Düse (7) zugeordnet wird, wobei das Stellglied bei Betätigung ein mit der Düse (7) verbundenes mechanisches Organ (10) zur Änderung der Strömungsrichtung des aus der Düse austretenden Gasstrahls verstellen kann.

Claims

1. Device for actuating a mechanical member, using a fluid source such as, in particular, a gas generator of a missile, of the type having a controllable distributor connected to said fluid source, comprising:
 - a body (11) in which said distributor (12) is arranged and which is coupled, via an inlet orifice (17), to said fluid source; and
 - an actuator cylinder (14) arranged in said body and including a first chamber and a second chamber (19A, 19B) which are coaxial and separated from each other by a head (31) of a sliding piston,
 characterized:
 - in that the rod (31B) integral with the piston (31) head projects externally in relation to said body (11) and is linked, by linkage means, to said mechanical member to be actuated;
 - and in that the following are provided:
 - a first conduit (15) capable of connecting said inlet orifice (17) to a chamber (16) of said controllable distributor;
 - a second conduit (18) connecting the chamber (16) of said distributor to the first chamber (19A) of said actuator cylinder, it being possible for said second conduit to be brought into communication, by means of said chamber of the distributor, either with said first conduit (15) or with an outlet orifice (20) outside the body, depending on whether the distributor is active or inactive; and
 - a third conduit (21) connecting said second chamber (19B) of the actuator cylinder to said inlet orifice (17) of said body.
2. Device according to Claim 1, characterized in that the cross-section of the first chamber (19A) of said actuator cylinder (14) is greater than the annular cross-section of the second chamber (19B), defined by the difference in areas between the head (31A) and the rod (31B) of said piston.
3. Device according to either of Claims 1 and 2, characterized in that seals (32) are provided between said piston and said chambers and are produced in a material withstanding the high pressures and temperatures, in particular one based on graphite.
4. Device according to one of the preceding Claims 1 to 3, characterized in that said means of linkage (13) between said piston (31) and said member (10) are constituted by at least one pin joint, ball joint or similar articulation, capable of causing the displacement of said member from a first position towards a second position, and vice versa, as a result of said piston sliding.
5. Device according to any one of the preceding Claims 1 to 4, characterized in that said distributor (12) comprises a controllable electromagnet (22A), connected to said body (11), and an axially displaceable element (22B) including a rod (25) which passes through an axial passage (26) made in said body and comprising said chamber (16), said rod having a collar (25A) located within said chamber (16) of said axial passage and capable of interacting either with an upstream bearing surface (27) of said passage, via which bearing surface said first conduit (15) emerges, when said electromagnet is energized, or with a downstream bearing surface (28) of said passage, emerging towards said outlet orifice (20) of the body, when said electromagnet is deenergized.
6. Device according to Claim 5, characterized in that the diameter of said collar (25A) is slightly greater than the internal diameters of the upstream (27) and downstream (28) bearing surfaces of said passage, whereas the diameter of said rod (25) is slightly less than those of said bearing surfaces.
7. Device according to either of Claims 5 and 6, characterized in that said collar (25A) has two conical surfaces (25B, 25C) capable of interacting respectively with the upstream (27) and downstream (28)

bearing surfaces of said axial passage.

8. Device according to one of the preceding Claims 5 to 7, characterized in that said outlet orifice (20) of said body is coaxial with said passage (26) and extends the downstream bearing surface (28) of said passage, and in that the rod (25) is terminated, at its end opposite that facing the electromagnet, by a cylindrical endpiece (25D), the diameter of which is close to the diameter of said rod (25) and which is located in said outlet orifice (20).

5
10

9. Device according to Claim 8, characterized in that said outlet orifice (20) of the body flares outwards.

15

10. Device according to any one of the preceding Claims 1 to 9, characterized in that said upstream (27) and downstream (28) bearing surfaces are defined by rings (29, 30) which are fixed in said passage of the body and through which passes said sliding rod (25) whose collar (25A) is provided between said rings.

20

11. Device according to any one of the preceding Claims 1 to 10, characterized in that said inlet orifice of the body is fitted with a sleeve (34) fixed to said body and provided with an axial channel (34A) linked up with said fluid source and emerging laterally into external annular grooves (34B) communicating with each other and with said first (15) and third (21) conduits.

25
30

12. Missile of the type including a guidance unit (6) using gas jets which are delivered by a gas generator and comprising a plurality of lateral nozzles or at least one axial nozzle (7), through which nozzles said gas jets can pass, characterized in that an actuating device (1), such as specified under one of the preceding Claims 1 to 11, in communication with said gas jet, is linked to at least one nozzle (7), said actuating device being capable, when it is actuated, of orienting a mechanical member (10) linked to said nozzle (7) in order to alter the flow direction of the gas jet expelled from said nozzle.

35
40
45

50

55

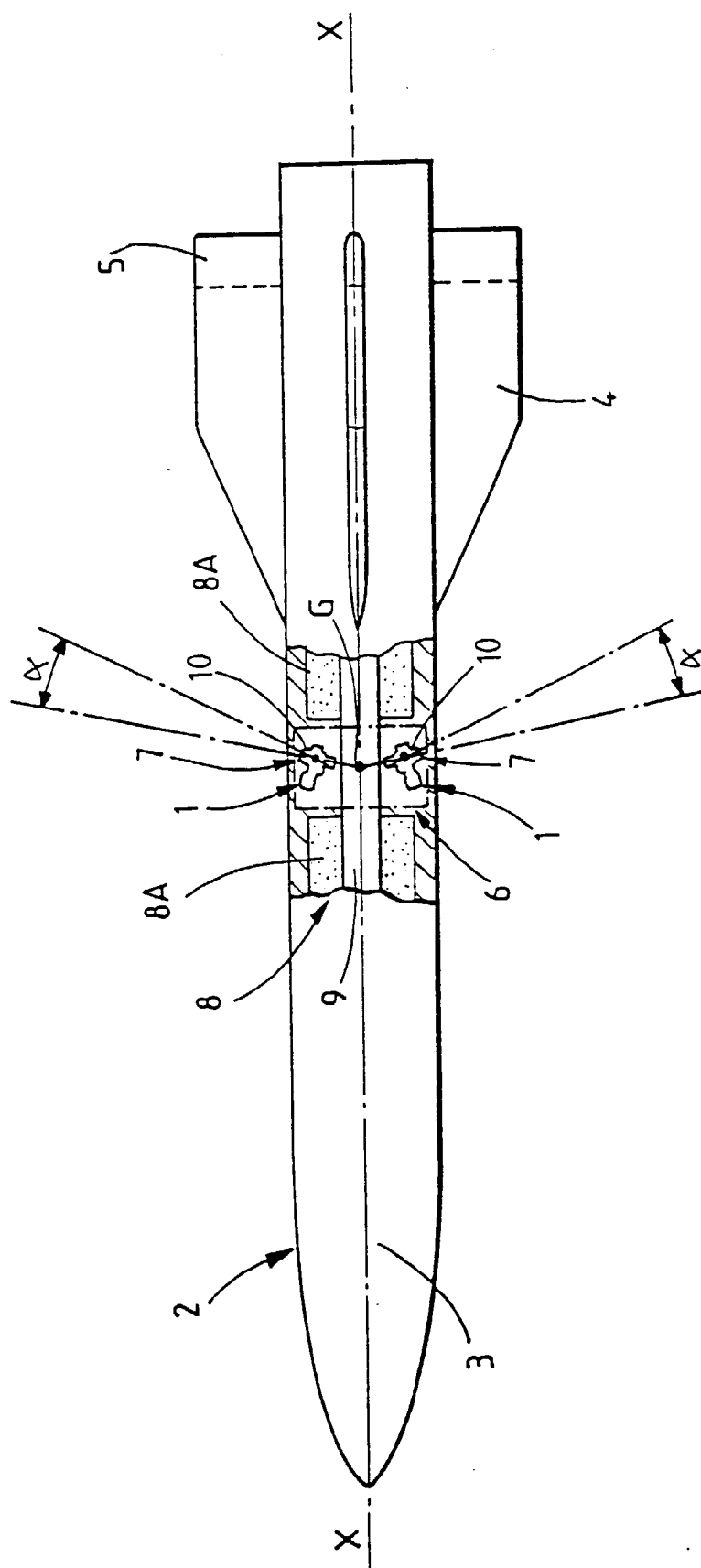


FIG. 1

FIG. 2

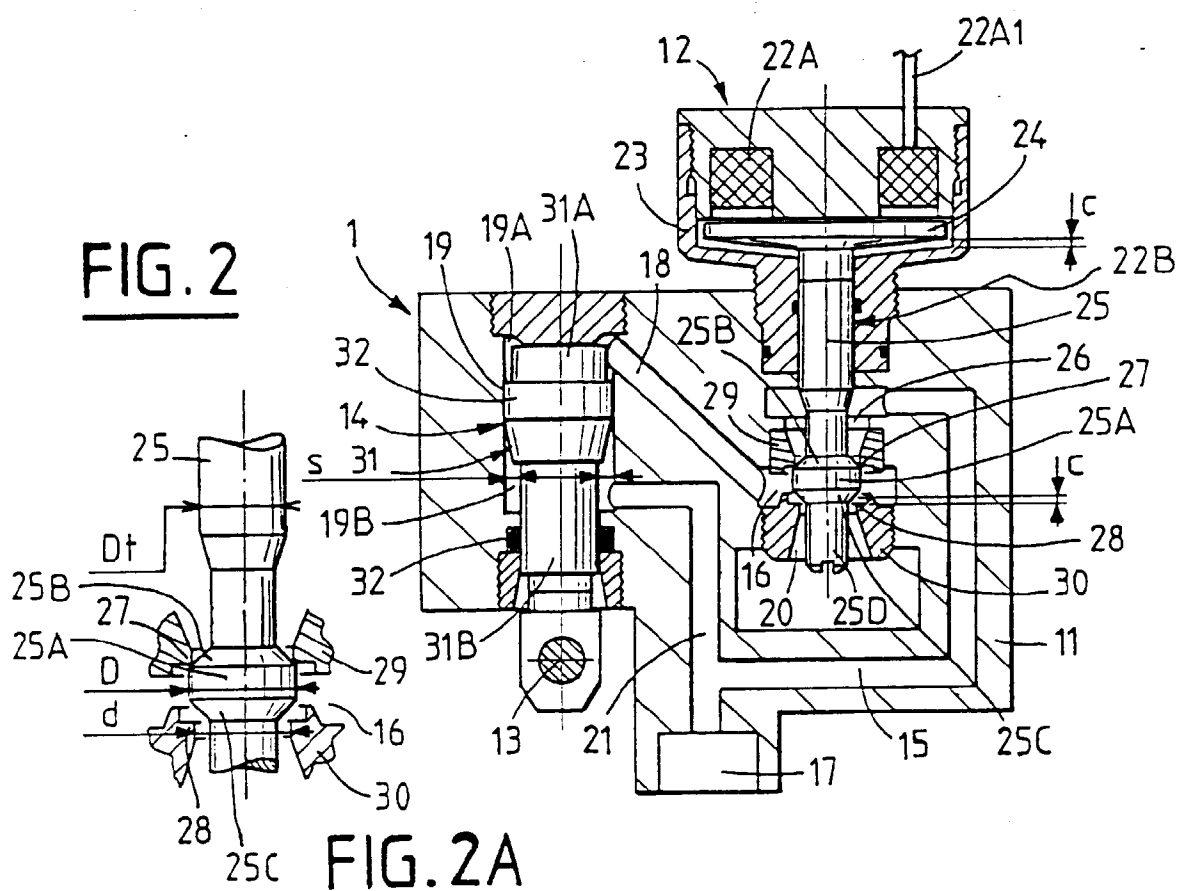
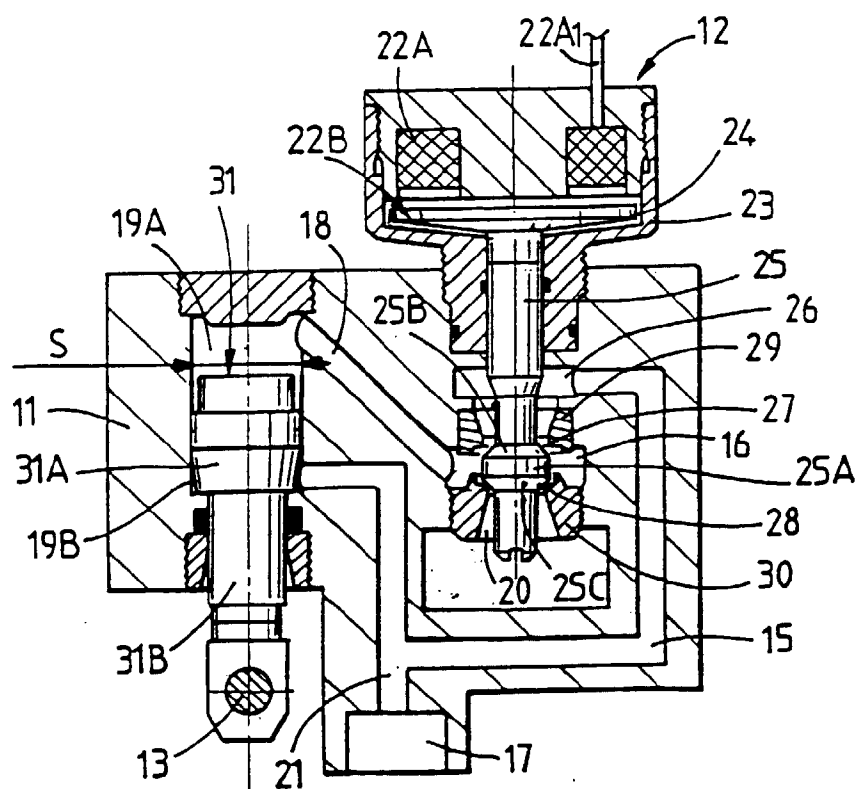
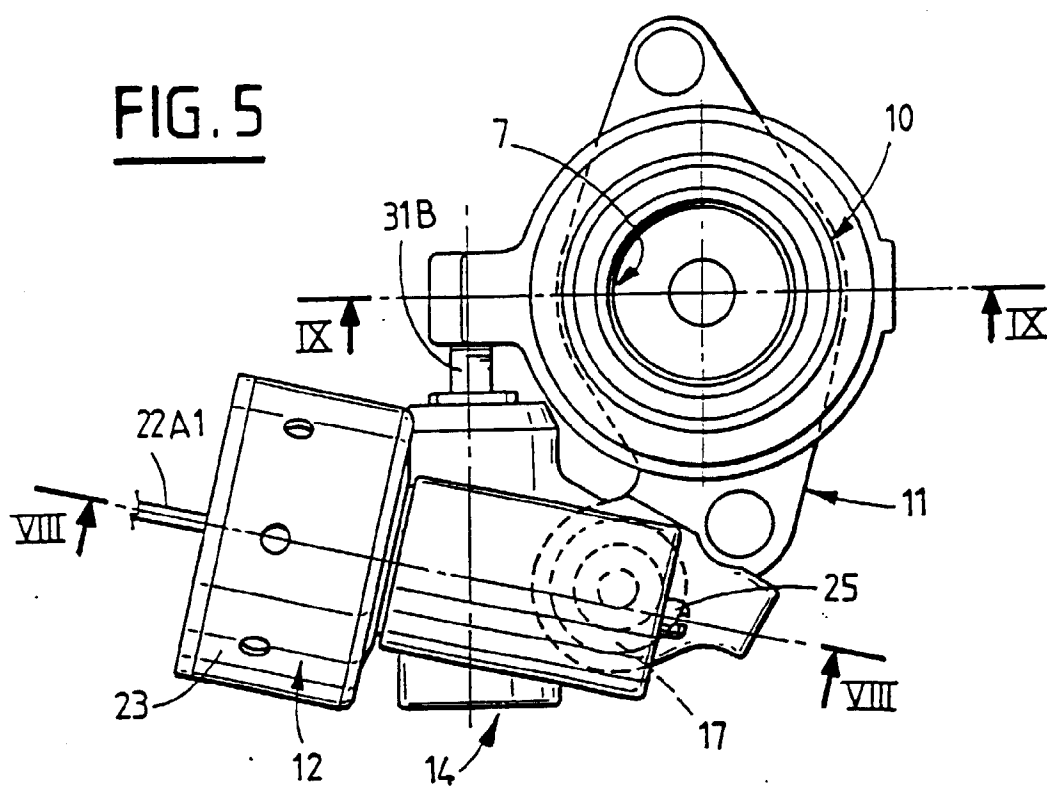
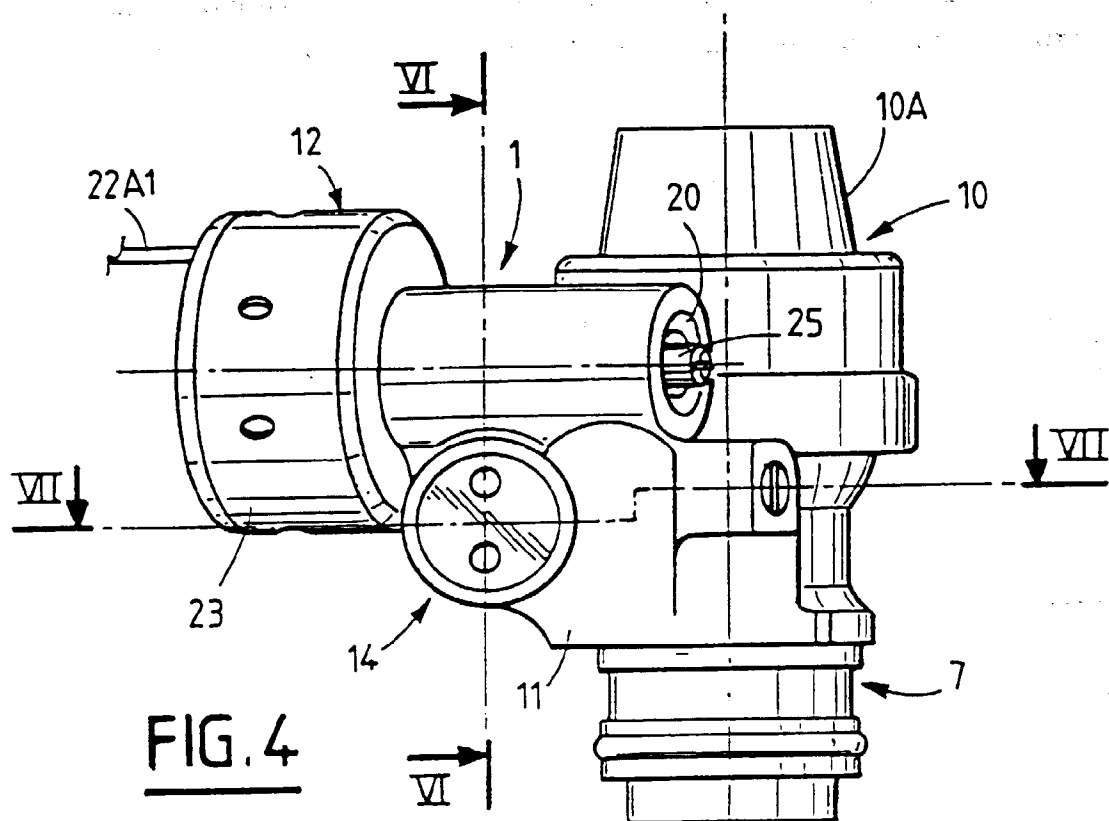


FIG. 3





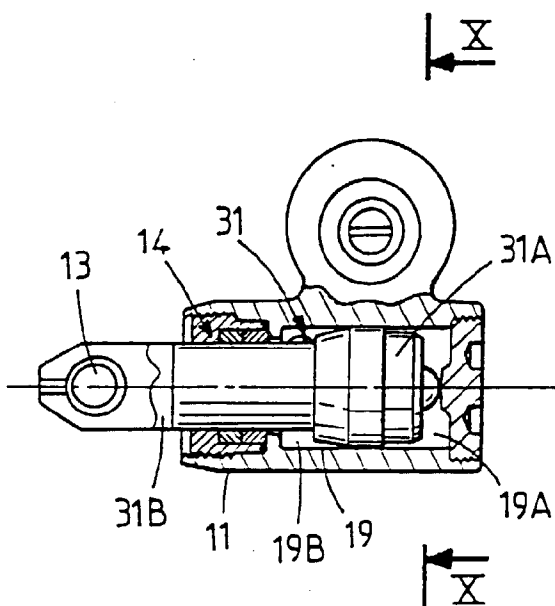


FIG. 6

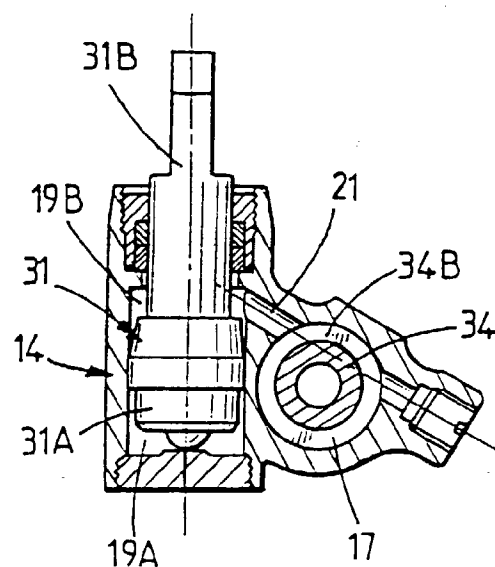


FIG. 7

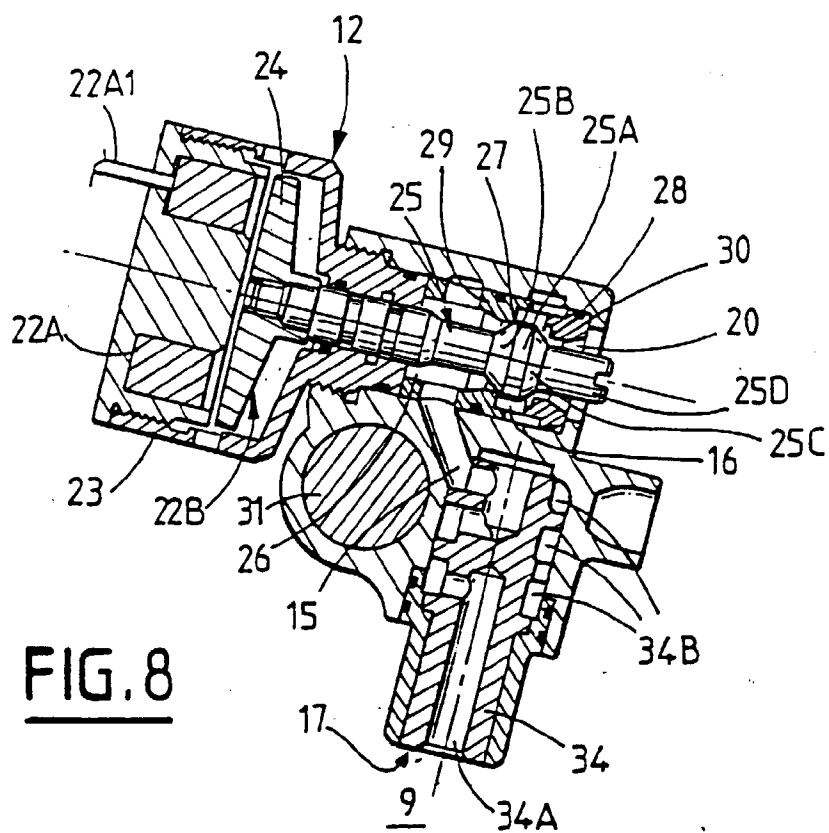


FIG. 8

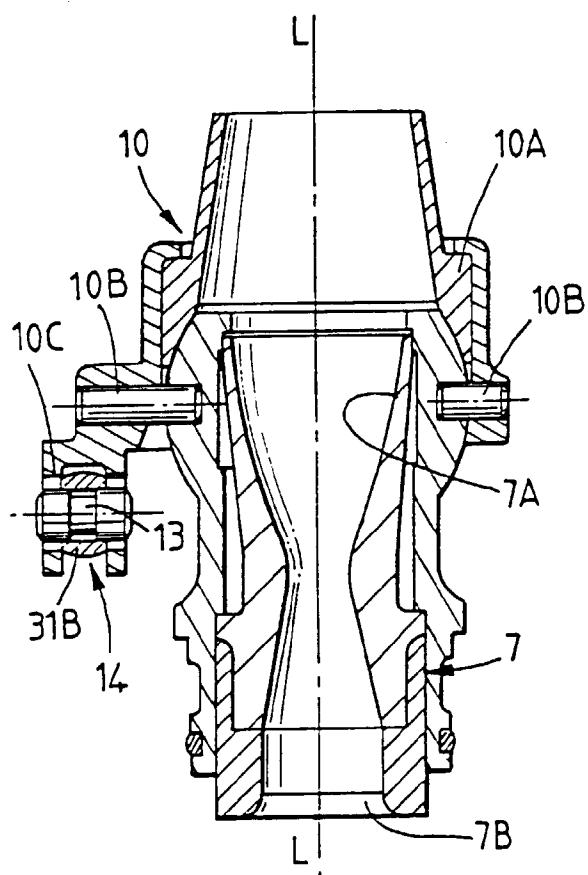


FIG. 9

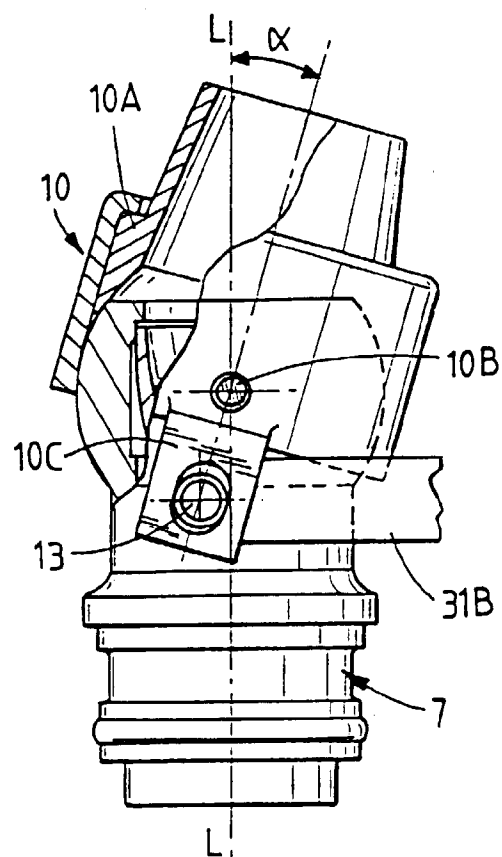


FIG. 13

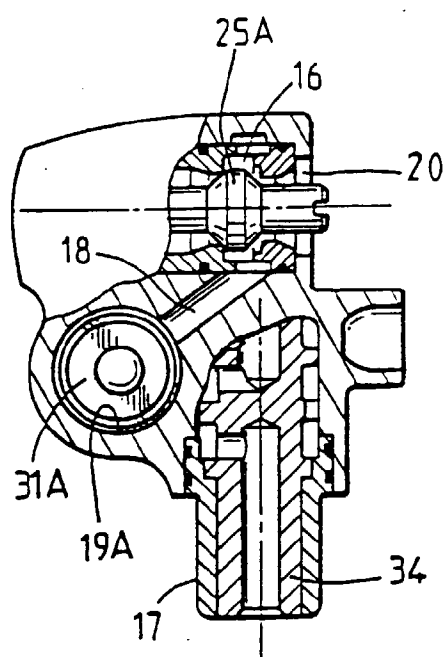


FIG. 10

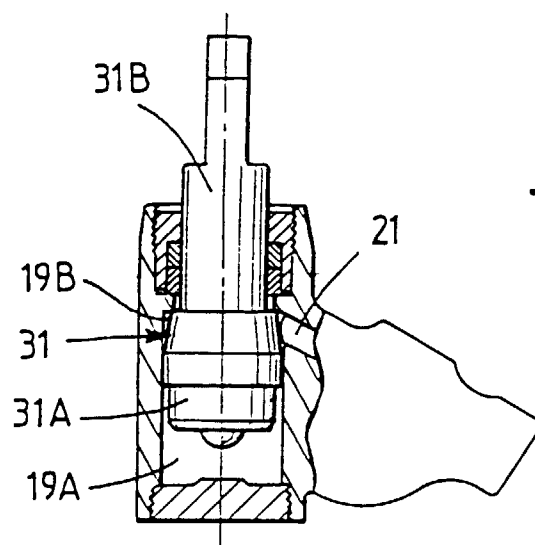


FIG. 11

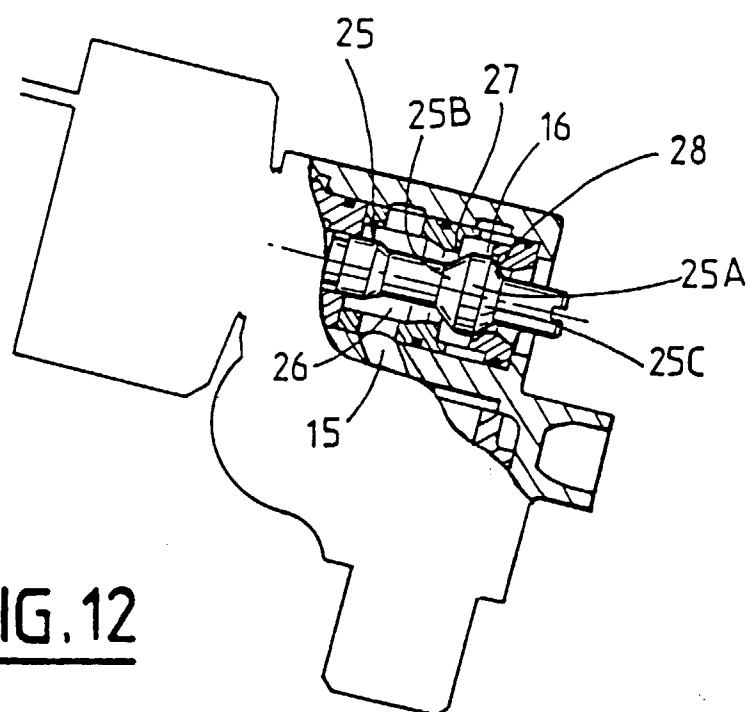


FIG. 12