

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 18953

(54) Dispositif de soupape pour la commande de fluides en écoulement à haute température, notamment pour le dosage des débits de gaz riches en combustible dans des moteurs-fusées du type statoréacteur.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 K 9/26.

(22) Date de dépôt..... 10 novembre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : DE, 12 novembre 1981, n° P 31 44 936.0.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 13-5-1983.

(71) Déposant : Société dite : MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG. — DE.

(72) Invention de : Ernst Engl.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, Office Josse et Petit,
8, av. Percier, 75008 Paris.

Dispositif de soupape pour la commande de fluides en écoulement à haute température, notamment pour le dosage des débits de gaz riches en combustible dans des moteurs-fusées du type statoréacteur

5

La présente invention concerne un dispositif de soupape pour la commande de fluides en écoulement à haute température avec une forte part de constituants solides, notamment pour des moteurs-fusées du type statoréacteur en vue du dosage des débits de gaz riches en combustible qui passent de la chambre de précombustion à la chambre de combustion principale, avec un alésage de traversée central commandé par une bille qui est guidée librement par un poussoir de réglage et déplaçable en même temps librement en direction radiale entre des limites déterminées.

En construction mécanique, on connaît sous de nombreuses formes de réalisation des soupapes de commande insérées, pour le dosage des débits de fluides en écoulement, dans des conduites et des appareils à fonctionnement hydraulique ou pneumatique. Ces éléments de machine mobiles doivent en général fonctionner exactement, être adaptés aux conditions de service et, afin de maintenir aussi faibles que possible les pertes d'écoulement, avoir une configuration favorable à l'écoulement. De plus, ces organes de commande doivent présenter le moins possible de poids de construction afin de réduire les forces liées à la masse et de permettre des fréquences de fonctionnement élevées.

On utilise aussi, dans différentes machines, des soupapes commandées par bille. C'est ainsi que la figure 5 de la demande de brevet allemand DE-OS 28 16 806 représente, dans une installation antiblocage pour freins de véhicules, une soupape à bille dans laquelle la bille commandant un alésage de traversée est actionnée par un poussoir. La traversée du dispositif de soupape s'effectue en direction axiale aussi bien en amont qu'en aval dudit alésage de commande.

Dans certains modes de fonctionnement déterminés, il se présente des difficultés particulières qui requièrent aussi des soupapes insérées des propriétés spécifiques pour surmonter ces problèmes. C'est ainsi que, dans maintes machines thermiques, 5 telles que des moteurs-fusées du type statoréacteur, qui fonctionnent avec des gaz riches en combustible, lesquels sont engendrés dans une chambre de précombustion à partir d'un combustible chimique solide et s'écoulent par une ou plusieurs conduites vers une chambre de combustion principale à laquelle 10 est amené l'oxygène de l'air pour la combustion stoechiométrique finale, il se présente des petites particules solides dans le courant de gaz chaud. Ces particules développent, par leur caractère adhésif, des caractéristiques extrêmement gênantes. Les conduites se salissent et il se forme en particulier sur 15 les soupapes, en leurs arêtes, angles et contredépouilles, et dans des cavités des dépôts qui peuvent conduire à des défaillances de ces organes importants.

Le dispositif de soupape connu selon la demande de brevet allemand précitée DE-OS 28 16 806 n'est également pas 20 capable d'exclure de façon certaine cette situation nuisible, car il n'y est pas prévu de mesures particulières pour empêcher de façon active de combattre les dépôts dans les espaces critiques, c'est-à-dire dans la chambre à bille et dans la valve.

25 L'invention a par conséquent pour objet un dispositif de soupape du genre annoncé qui évite les inconvénients des soupapes connues et représente un dispositif d'ensemble de fonctionnement aisé, de faible poids de construction afin de ne nécessiter que peu de force de réglage et qui permette en outre 30 une disposition peu encombrante et évite avant tout de façon active et certaine des dépôts de petites particules se trouvant dans le courant de gaz chaud, en sorte que la pleine capacité de fonctionnement de ladite soupape soit garantie même sous des conditions thermiques de fonctionnement extrêmes.

35 Ce dispositif de soupape est caractérisé par le fait

que, en aval de la section de commande de la bille, l'écoulement du fluide, ou des gaz riches en combustible, s'effectue tout d'abord par une tuyère annulaire de direction essentiellement radiale, puis par un coude et enfin par un volume
5 annulaire axial ou par des canaux eux-mêmes axiaux, la tuyère annulaire radiale servant en même temps de limitation du mouvement de la bille et comportant un angle propre qui dépasse le blocage automatique de celle-ci, et que plusieurs buses de dérivation réparties sur le pourtour, contournant l'organe de
10 commande proprement dit, ou la bille, et débouchant dans le coude sont reliées à la chambre d'afflux ou au volume intérieur de la chambre de précombustion.

Le dispositif selon l'invention est de fabrication peu coûteuse, d'un fonctionnement aisé, présente de faibles masses,
15 nécessite peu de volume d'insertion et se distingue particulièrement par le fait que, par son agencement et son fonctionnement favorables à l'écoulement, il reste exempt de résidus indésirables même lorsqu'il est soumis à l'action de courants de gaz chauds enrichis très fortement, jusqu'à 50 %, de petites parti-
20 cules ou constituants solides, ce qui garantit sa capacité de fonctionnement.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un mode de réalisation pris comme exemple non limitatif et illustré schématiquement par le
25 dessin annexé, dont la figure unique représente un tel dispositif de soupape placé entre la chambre de précombustion et la chambre de combustion principale d'un moteur-fusée du type statoréacteur.

Dans une chambre de précombustion 1 où est placé un
30 ergol solide 2 à bilan d'oxygène insuffisant, on engendre par grillage de celui-ci des gaz G riches en combustible qui, par un dispositif de soupape commandé par bille, affluent en quantité dosée dans une chambre de combustion principale 3 à laquelle on amène encore de l'oxygène de l'air pour la
35 combustion stoechiométrique finale.

La section en forme d'alésage arrondi 4 du dispositif de soupape est commandée par une bille 5 qui est déplacée en avant et en arrière par un poussoir de réglage 6 actionné par un mouvement à vis 7.

5 En aval de la section de commande 8 de la bille 5, l'écoulement des gaz riches en combustible G a lieu tout d'abord par une tuyère annulaire 9 de direction essentiellement radiale. Celle-ci présente un angle de divergence a assez grand pour empêcher un blocage automatique ou un coincement de la
10 bille 5 dans ladite tuyère annulaire 9 en cas de mouvements radiaux. L'écoulement des gaz riches en combustible G se poursuit ensuite par un coude 10 et s'achève par des canaux 11 de direction axiale. Des buses de dérivation 12 sont reliées au volume intérieur de la chambre de précombustion 1. Elles
15 contournent l'organe de commande proprement dit, ou la bille de soupape 5, et débouchent directement dans le coude 10.

Le dispositif selon l'invention fonctionne avantageusement de la façon suivante : comme on l'a déjà mentionné, lors du grillage de l'ergol solide 2 pour la production des gaz
20 riches en combustible G il se présente jusqu'à 50 % de petites particules solides qui, par suite des températures élevées, se trouvent à l'état de fusion et ont par conséquent la caractéristique désagréable d'être très adhésives. En outre, l'a dit plus haut, la température des gaz riches en combustible
25 G atteint au moins 2000°C. L'organe de commande, à savoir la bille 5, est par conséquent exposé à un choc thermique unilatéral pendant la phase du début. Aussi bien par l'effet des processus d'écoulement ou balayages dissymétriques sur la bille 5 que par celui de dépôts dissymétriques de petites particules
30 solides sur cette même bille 5, celle-ci devient instable et est incitée par conséquent à des rotations qui font que, de façon favorable, premièrement la bille 5 n'est pas échauffée unilatéralement et, deuxièmement, les dépôts effectués sur la bille 5 parviennent dans des zones de thermicités différentes,
35 de préférence dans la zone "d'ombre" d'écoulement située après

la section de commande 8, si bien que les dépôts se désagrègent de la bille 5 et sont ensuite entraînés par l'écoulement accéléré de la tuyère annulaire. L'organe de commande utilisé, sous la forme de la bille 5, est donc l'élément de machine qui convient le mieux au but proposé et à la situation prédominante, car, eu égard à sa liberté de mouvement assurée, il n'est pas capable de se bloquer, de ce fait aussi qu'en vertu de l'angle a de la tuyère annulaire 9 maintenu au-dessus du blocage automatique, la bille 5 ne peut pas non plus se coincer ici. En l'état de fonctionnement stable, la bille 5 oscille donc autour de la position médiane idéale, en dépit de toutes influences de fonctionnement contraires, et remplit ainsi de façon certaine sa tâche d'organe de commande en vue d'un dosage suffisamment exact des débits de gaz.

Le dispositif de soupape selon l'invention résout également le deuxième problème que constitue le bouchage du coude 10 sur la paroi intérieure de dehors de laquelle les petites particules solides sont apportées, et restent adhérentes, par l'effet de la force centrifuge créée par la déviation de l'écoulement. La force à effet de nettoyage de l'écoulement accéléré B des buses de dérivation 12 intervient ici pour chasser les dépôts, si bien que ces derniers sont entraînés par l'écoulement général vers la chambre de combustion principale 3, où ils fondent complètement ou se subliment et sont brûlés.

REVENDICATION

Dispositif de soupape pour la commande de fluides en écoulement à haute température avec une forte part de constituants solides, notamment pour des moteurs-fusées du type

5 statoréacteur en vue du dosage des débits de gaz riches en combustible qui passent de la chambre de précombustion à la chambre de combustion principale, avec un alésage de traversée central commandé par une bille qui est guidée librement par un

10 poussoir de réglage et déplaçable en même temps librement en direction radiale entre des limites déterminées, dispositif caractérisé par le fait que, en aval de la section de commande (8) de la bille (5), l'écoulement du fluide, ou des gaz riches en combustible (G) s'effectue tout d'abord par une tuyère

15 annulaire (9) de direction essentiellement radiale, puis par un coude (10) et enfin par un volume annulaire axial ou des canaux (11) eux-mêmes axiaux, la tuyère annulaire radiale (9) servant en même temps de limitation au mouvement de la bille (5) et comportant un angle propre (a) qui dépasse le blocage automatique de celle-ci et que plusieurs buses de dérivation

20 (12) réparties sur le pourtour, contournant l'organe de commande proprement dit, ou la bille (5), et débouchant dans le coude (10) sont reliées à la chambre d'afflux ou au volume intérieur de la chambre de précombustion (1).

1/1

