

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 641 036**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 11115**

(51) Int Cl⁵ : F 02 K 9/26; B 64 C 15/14; F 42 B 10/66.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 22 août 1989.

(30) Priorité : DE, 24 décembre 1988, n° P 38 43 804.6.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 29 juin 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : MESSERSCHMITT-BOL-
KOW-BLOHM GMBH. — DE.

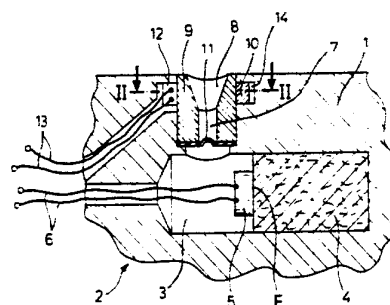
(72) Inventeur(s) : Walter Kranz.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

(54) Propulseur de commande, en particulier pour exercer des forces transversales sur un engin volant.

(57) Propulseur de commande 2 comprenant une charge de
propergol solide 4 et une tuyère de poussée 8 par laquelle les
gaz de propulsion s'échappent, en particulier pour exercer des
forces transversales sur un engin volant 1. Afin de pouvoir
doser précisément les forces transversales, il est proposé
selon l'invention d'éteindre la charge 4 par commande en
réduisant le serrage du propulseur de commande 2, en agran-
dissant l'ouverture d'échappement des gaz de propulsion, par
exemple.



1

5

"Propulseur de commande, en particulier pour exercer des forces transversales sur un engin volant"

10

La présente invention concerne un propulseur de commande comprenant une charge de propergol solide et une tuyère de poussée par laquelle les gaz de propulsion s'échappent, en particulier pour exercer des forces transversales sur un engin volant.

Afin d'améliorer le comportement de guidage et de réglage d'un engin volant, d'un engin volant de petit calibre se présentant sous la forme d'un obus, par exemple, on utilise souvent des propulseurs de commande miniatures pour exercer des forces transversales sur l'engin volant. Ces propulseurs de commande présentent habituellement une charge de propergol solide qui peut être mise à feu par commande, à la suite de quoi les gaz de propulsion s'échappent par une petite tuyère de poussée. Après la mise à feu de la charge de propergol solide, ces gaz de propulsion brûlent entièrement, la force transversale produite sur l'engin volant étant déterminée par la quantité de l'ensemble du propergol solide (cf. demande de brevet EP 1 28 966).

Il est en outre connu de disposer des propulseurs de commande miniatures de ce type dans un corps de tuyère tournante qui peut ensuite être amené dans différentes positions par des câbles de retenue destructibles, par

1 exemple (cf. demande de brevet DE 34 42 975). La période
pendant laquelle la force transversale agit sur l'engin
volant peut ainsi être réglée très précisément, ce qui
5 n'est pas possible dans les propulseurs de commande
miniatures mentionnés ci-dessus.

L'invention a pour objet d'indiquer un propulseur de
commande du type mentionné qui soit de construction
simple et avec lequel la poussée du propulseur de
commande et en particulier la durée d'action de la force
10 transversale puissent être réglées de manière précise.

Selon l'invention, cet objectif est atteint en ce que le
propulseur de commande présente un dispositif qui peut
être déclenché après la mise à feu de la charge de
15 propergol solide et permet de réduire le serrage du
propulseur de commande, c'est-à-dire le rapport entre la
surface de combustion de la charge et la section
transversale la plus étroite de la tuyère de poussée, de
telle sorte que la charge s'éteigne d'elle-même.

20 L'invention choisit ainsi une autre voie que les
solutions connues jusqu'à présent, dans la mesure où la
charge s'éteint du fait que le serrage du propulseur de
commande est sensiblement réduit. Par serrage d'un
propulseur de commande on entend le rapport entre la
25 surface de combustion de la charge et la section
transversale la plus étroite de la tuyère de poussée. Si
on réduit le serrage de cinq fois, par exemple, il s'est
avéré que la charge s'éteint d'elle-même en 1 à 2
millisecondes. La tuyère de poussée avait initialement un
30 diamètre de 1,5 mm, le diamètre de la surface de
combustion de la charge était d'environ 25 mm. La charge
s'éteint subitement d'elle-même lorsque le diamètre de
l'ouverture de sortie est porté à une valeur comprise
entre 3 et 3,5 mm.

Cette réduction du serrage peut par exemple être obtenue

1 en ce que la tuyère de poussée est disposée dans un
piston qui est guidé dans l'engin volant et est expulsé
par les gaz propulseurs après l'expansion d'une bague de
5 serrage, par exemple. Il est également possible de
prévoir des ouvertures de sortie supplémentaires qui sont
tout d'abord obturées et peuvent être ensuite ouvertes
par commande. Ces ouvertures de sortie peuvent être
obturées par exemple par un matériau à base de verre
10 maintenu sous tension qui résiste à la pression interne
du propulseur de commande. Un fil de fusion par lequel on
fait passer un courant pour détruire le matériau à base
de verre, est noyé dans ce matériau à base de verre. Le
verre est également expulsé par les gaz propulseurs.

15 Selon d'autres configurations de l'invention :

- la tuyère d'éjection est disposée dans un piston sur
lequel agissent les gaz propulseurs et le piston est
maintenu par un support expansible et/ou destructible et
peut être expulsé de l'engin volant par les gaz
20 propulseurs après l'expansion et/ou la destruction du
support ;

- le support est une bague de serrage expansible par une
charge pyrotechnique ;

25 - le propulseur de commande présente un perçage
conduisant vers l'extérieur qui est obturé par un
matériau pouvant être détruit par commande ;

- le perçage est obturé par un matériau à base de verre
dans lequel est noyé un fil de fusion.

30 Il convient à présent de décrire plus en détails
l'invention à l'aide d'exemples de mise en oeuvre
représentés sur les dessins, sur lesquels :

la figure 1 représente une coupe longitudinale d'une
partie d'un engin volant comportant un
propulseur de commande selon l'invention ;

la figure 2 représente une coupe selon la ligne II/II de

1 la figure 1 ;
la figure 3 représente une coupe longitudinale d'une
partie d'un engin volant comportant un
propulseur de commande selon l'invention
5 disposé en double ;
la figure 4 représente une coupe longitudinale d'une
partie d'un engin volant comportant un
propulseur de commande selon l'invention
modifié.
10

La figure 1 représente une partie d'un engin volant 1
dans lequel un propulseur de commande 2 est disposé
parallèlement à l'axe longitudinal de l'engin, près de
son pourtour extérieur. Ce propulseur de commande
15 présente un cylindre de réception 3 orienté parallèlement
à la direction longitudinale de l'engin volant et destiné
à une charge de propergol solide 4 qui remplit bien la
moitié du cylindre de réception 3 et peut être amorcée
électriquement à l'aide d'un capuchon d'amorçage 5 par
20 l'intermédiaire de deux fils de raccordement 6. Un canal
étroit 7 part du cylindre de réception 3 en direction du
pourtour extérieur de l'engin volant et débouche dans une
tuyère de poussée 8. Le canal et la tuyère de poussée
sont disposés dans un piston cylindrique 9 qui est
25 maintenu dans l'engin volant à l'aide d'une bague de
serrage 10. Le côté inférieur du piston 9 est obturé par
une membrane 11 qui est tournée vers la partie du
cylindre de réception qui n'est pas remplie par la charge
4. Une partie du pourtour de la bague de serrage 10 est
30 formée par une petite charge pyrotechnique 12 qui peut
être amorcée électriquement par l'intermédiaire de fils
de raccordement 13. Comme il ressort des figures 1 et 2,
la bague de serrage est disposée dans une rainure
circonférentielle 14 qui entoure le piston 9 et dont le

1 diamètre intérieur est supérieur au diamètre extérieur de la bague de serrage 10.

Si l'on désire exercer une force transversale sur un engin volant se dirigeant vers une cible, afin de le
5 guider sur la cible, la charge de propergol solide 4 est amorcée électriquement par l'intermédiaire du capouchon d'amorçage 5. La charge 4 brûle sur toute sa surface F, une pression élevée se formant ainsi dans le cylindre de
10 réception 3 et faisant éclater rapidement la membrane 11. Les gaz propulseurs s'échappent ainsi vers l'extérieur par le canal 7 et la tuyère de poussée, la force transversale souhaitée étant ainsi exercée sur le corps de poussée.

15 La combustion de la charge elle-même et la poussée sont entre autres déterminées par le serrage, c'est-à-dire le rapport entre la surface de combustion F de la charge et la surface de section transversale du canal 7.

Si l'on désire arrêter la force transversale, la charge
20 pyrotechnique 12 est amorcée électriquement par l'intermédiaire des fils de raccordement 13, la bague de serrage 10 étant ainsi élargie et le piston 9 libéré. Les gaz propulseurs du propulseur de commande 2 agissent ainsi approximativement sur l'ensemble de la surface
25 annulaire inférieure du piston 9, si bien que ce dernier est expulsé brutalement de l'engin volant. Les gaz de combustion peuvent ensuite s'échapper vers l'extérieur par la grande ouverture apparue. Le serrage défini ci-dessus est toutefois simultanément énormément réduit, si bien que la charge de propergol solide 4 s'éteint presque
30 immédiatement.

La figure 3 représente un propulseur de commande 2' modifié qui est composé de deux propulseurs de commande selon la figure 1 couplés l'un avec l'autre, la charge de propergol solide 4 destinée aux deux propulseurs de

1 commande étant toutefois disposée dans un cylindre de
réception commun 3. De part et d'autre du cylindre de
réception 3 il est prévu deux tuyères de poussée 8a et 8b
5 qui sont disposées chacune dans un piston 9a et 9b et
sont maintenues dans l'engin volant 1 de la même manière
que dans l'exemple de mise en oeuvre de la figure 1 par
une bague de serrage 10a et 10b. La charge de propergol
solide 4 peut être mise à feu des deux côtés par
10 l'intermédiaire d'un capuchon d'amorçage 5a et 5b. Des
fils de fusion 15 traversant transversalement la charge
sont en outre disposés à distance les uns des autres à
l'intérieur de la charge de propergol solide 4 et sont
reliés par l'intermédiaire de bornes 16 à un circuit de
15 commande non représenté ici. Dès que la combustion de la
charge atteint l'un des fils de fusion 15, ces derniers
sont interrompus, si bien que le circuit de commande
reçoit un signal qui constitue une information sur la
combustion déjà obtenue. La charge peut ensuite être
20 éteinte en fonction de ces signaux, comme cela a été
décrit ci-dessus. L'interruption des fils de fusion est
également un signal indiquant la quantité de carburant
disponible pour le deuxième amorçage.
Ce mode de mise en oeuvre permet de régler encore plus
25 précisément la poussée produisant la force transversale
sur l'engin volant et d'économiser du carburant.
La figure 4 décrit un propulseur de commande 2' dont le
cylindre de réception 3 et la charge 4 ont la même
configuration qu'à la figure 1. Un canal 7" obturé par
une membrane 11" part de la partie du cylindre de
30 réception 3 non remplie par la charge 4 et débouche dans
la tuyère de poussée 8". Un perçage 17 qui communique
avec le cylindre de réception 3 est guidé vers
l'extérieur parallèlement au canal 7" et est rempli d'un
matériau à base de verre 18. Un fil de fusion 19 par

1 lequel on fait passer un courant par l'intermédiaire de
fils de raccordement 20, est noyé dans ce matériau à base
de verre 18.

5 Lorsque la charge 4 est mise à feu électriquement par le
capuchon d'amorçage 5 par l'intermédiaire des fils de
raccordement 6, la membrane 11' éclate rapidement, si
bien que les gaz propulseurs sont guidés vers l'extérieur
par la tuyère de poussée 8" et que la force transversale
10 souhaitée est exercée sur l'engin volant. Le matériau à
base de verre est si résistant qu'il n'est pas détruit
par les gaz propulseurs.

Si l'on désire arrêter la force transversale, on fait
passer un courant par le fil de fusion 19, si bien que
des tensions apparaissent dans le matériau à base de
15 verre 18 et le font éclater. Les débris sont expulsés
rapidement vers l'extérieur par les gaz propulseurs, si
bien que le serrage du propulseur de commande est de
nouveau réduit et que la charge s'éteint également
presque aussitôt.

20 Il existe de nombreuses possibilités de configuration des
propulseurs de commande afin d'éteindre la charge par
réduction du serrage. Cela peut également s'effectuer par
des propulseurs de commande disposés radialement dans
l'engin volant, par exemple, la liaison entre le cylindre
25 de réception pour la charge et la tuyère de poussée étant
ensuite coupée. Les surfaces de combustion de la charge
peuvent également être réalisées de diverses manières,
afin d'obtenir des surfaces de combustion plus grandes,
par exemple. Une combinaison de plusieurs propulseurs de
30 commande avec une charge commune est possible mais il est
ici essentiel que les parties de charge restantes
demeurent étanches à la pression par rapport aux autres
chambres de combustion après l'allumage des différents
propulseurs de commande.

1

REVENDICATIONS

5

10

15

1. Propulseur de commande comprenant une charge de propergol solide et une tuyère de poussée par laquelle les gaz de propulsion s'échappent, en particulier pour exercer des forces transversales sur un engin volant, caractérisé en ce que le propulseur de commande (2) présente un dispositif (9 à 13 ; 17 à 20) qui peut être déclenché après la mise à feu de la charge de propergol solide (4) et permet de réduire le serrage du propulseur de commande (2), c'est-à-dire le rapport entre la surface de combustion (F) de la charge (4) et la section transversale la plus étroite de la tuyère de poussée (8 ; en 7), de telle sorte que la charge (4) s'éteigne d'elle-même.

20

25

2. Propulseur de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tuyère d'éjection (8) est disposée dans un piston (9) sur lequel agissent les gaz propulseurs et en ce que le piston (9) est maintenu par un support (10, 12) expansible et/ou destructible et peut être expulsé de l'engin volant par les gaz propulseurs après l'expansion et/ou la destruction du support (10, 12).

30

3. Propulseur de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que le support est une bague de serrage (10) expansible par une charge pyrotechnique (12).

4. Propulseur de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que le propulseur de commande (2") présente un perçage (17) conduisant vers l'extérieur qui est obturé par un matériau (18) pouvant être détruit par commande.

1 5. Propulseur de commande selon la revendication 4,
caractérisé en ce que le perçage (17) est obturé par un
matériau à base de verre (18) dans lequel est noyé un fil
5 de fusion (19) .

10

15

20

25

30

FIG. 1

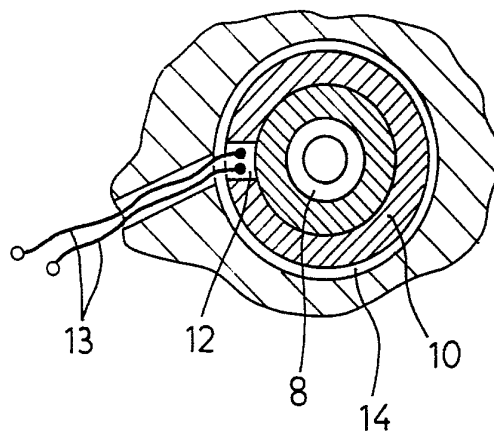
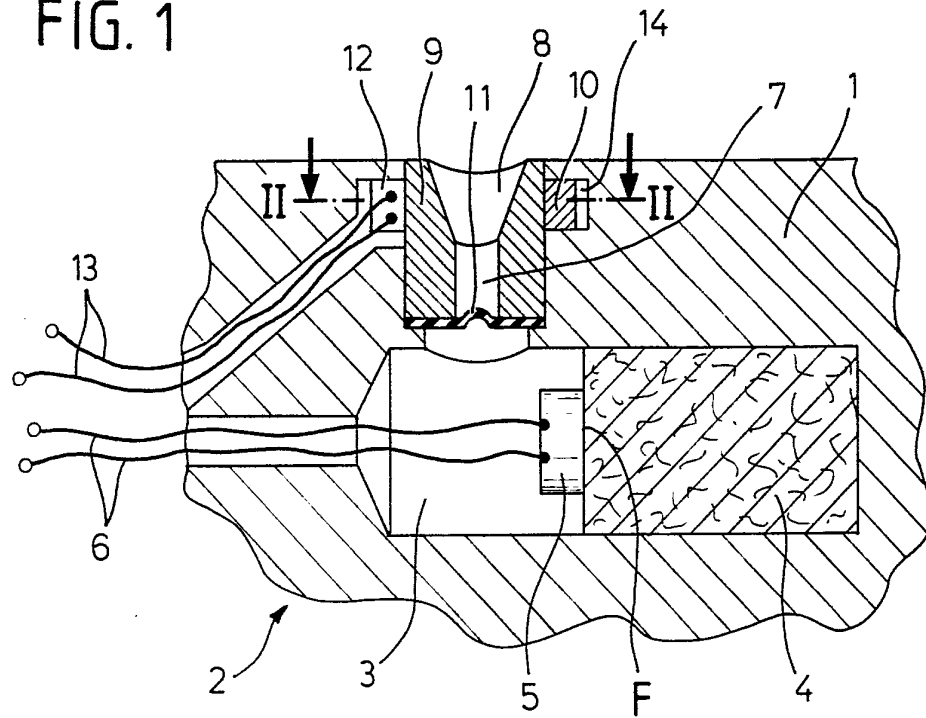


FIG. 2

