

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.05.02.

③0 Priorité : 01.06.01 DE 10126923.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.12.02 Bulletin 02/49.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ASTRIUM GMBH Gesellschaft mit
beschränkter Haftung — DE.*

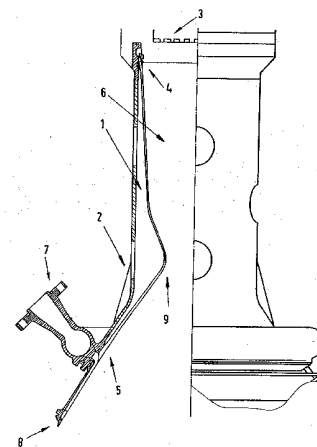
⑦2 Inventeur(s) : LINNER HERBERT.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

⑤4 MOTEUR DE FUSÉE COMPORTANT UNE ENVELOPPE INTÉRIEURE ET UNE ENVELOPPE EXTERIEURE
SÉPARÉES.

⑤7 Moteur de fusée comportant une enveloppe exté-
rieure (2) et une enveloppe intérieure (1), l'enveloppe intérieure
(1) étant disposée à distance de l'enveloppe extérieure (2)
et l'enveloppe intérieure (1) formant une chambre de com-
bustion (6) et présentant un profil, avec un resserrement
destiné à former un col de chambre de combustion (9),
adapté à l'éjection des substances propulsives hors de la
chambre de combustion (6). L'enveloppe extérieure (2) a au
contraire un profil qui diffère du profil de l'enveloppe inté-
rieure (1).



MOTEUR DE FUSEE COMPORTANT UNE ENVELOPPE INTERIEURE ET
UNE ENVELOPPE EXTERIEURE SEPARÉES

La présente invention concerne un moteur de fusée
5 comportant une enveloppe extérieure et une enveloppe
intérieure, l'enveloppe intérieure, également appelée
" chemise ", étant disposée à distance de l'enveloppe
extérieure et l'enveloppe intérieure formant une
10 chambre de combustion et présentant un profil, avec un
resserrement destiné à former un col de chambre de
combustion, adapté à l'éjection des substances
propulsives sortant de la chambre de combustion.

Par l'état de la technique, on a depuis longtemps
connaissance de moteurs de fusée qui ont une structure
15 composée d'une enveloppe extérieure et d'une enveloppe
intérieure. À ce sujet, on renvoie le lecteur à
DE 199 01 422, entre autres. Dans les moteurs de fusée
de ce type, l'enveloppe intérieure, qui peut comporter
une structure de refroidissement, et l'enveloppe
20 extérieure sont reliées entre elles de manière fixe.
L'enveloppe extérieure peut, par exemple, être placée
galvaniquement sur l'enveloppe intérieure.

US 5 899 060 révèle au contraire un moteur de
fusée dans lequel l'enveloppe intérieure et l'enveloppe
25 extérieure sont disposées à une distance constante
l'une de l'autre et ont le même profil, l'enveloppe
intérieure étant poussée contre l'enveloppe extérieure
pendant le fonctionnement du moteur de fusée, de telle
sorte que l'enveloppe extérieure soutient l'enveloppe
30 intérieure.

Ce qui présente donc des inconvénients dans l'état
de la technique mentionné, c'est qu'il faut adapter à
grands frais l'une à l'autre l'enveloppe intérieure et
l'enveloppe extérieure et qu'il faut toujours effectuer
35 une optimisation de toute la structure lorsqu'il y a

éventuellement des modifications à faire dans la zone de la chambre de combustion. Des liaisons coûteuses, telles que des liaisons galvaniques ou des soudures, sont en outre nécessaires entre l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure. Si une partie de la structure est endommagée lors d'une utilisation, c'est le moteur dans sa totalité qui, habituellement, ne peut plus être réutilisé.

L'objectif de la présente invention est de proposer un moteur de fusée qui soit le plus simple possible à fabriquer en ne nécessitant notamment qu'un faible travail d'optimisation des différentes pièces. Cet objectif est atteint par le fait que l'enveloppe extérieure a un profil qui diffère du profil de l'enveloppe intérieure.

Le moteur de fusée conforme à l'invention comporte une enveloppe extérieure et une enveloppe intérieure, l'enveloppe intérieure étant disposée à distance de l'enveloppe extérieure. L'enveloppe intérieure forme une chambre de combustion et possède un profil, avec un resserrement destiné à former un col de chambre de combustion, adapté à l'éjection des substances propulsives hors de la chambre de combustion. Conformément à l'invention, il est prévu que l'enveloppe extérieure ne soit pas adaptée au profil de l'enveloppe intérieure mais, au contraire, qu'elle ait un profil qui diffère du profil de l'enveloppe intérieure. Les distances locales entre l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure ne sont donc en règle générale pas constantes mais varient en fonction des profils différents de l'enveloppe intérieure et de l'enveloppe extérieure. Cela ne pose cependant pas de problème puisqu'il n'est prévu aucune application de l'enveloppe intérieure contre l'enveloppe extérieure (par exemple en poussant la première contre la seconde

lors du fonctionnement). L'enveloppe intérieure doit seulement avoir une solidité suffisante pour pouvoir répondre aux charges se manifestant dans la chambre de combustion pendant le fonctionnement. Il en résulte par conséquent une grande séparation fonctionnelle de la structure du moteur de fusée supportant la charge interne et de la structure du moteur de fusée supportant la charge externe.

L'enveloppe extérieure peut donc être configurée indépendamment du profil de l'enveloppe intérieure qui nécessite éventuellement une optimisation. Il est ainsi possible, par exemple, de donner une structure standard à l'enveloppe extérieure, structure qui peut être en grande partie maintenue inchangée au cours de toute la phase de développement d'un moteur ou même pour toute une famille de moteurs. Le développement et la production des moteurs de fusée sont donc sensiblement simplifiés et sont rendus plus économiques. L'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure peuvent également être optimisées quant à leur structure, la matière dont elles sont faites, leur durée de vie et leur rigidité ou élasticité, la plupart du temps sans influencer l'une sur l'autre.

Une optimisation supplémentaire des coûts peut être obtenue en concevant l'enveloppe intérieure interchangeable. Au cours du fonctionnement, l'enveloppe intérieure est exposée à des températures élevées qui limitent sa durée de vie. Dans les moteurs de fusée existants, c'est cela qui limitait automatiquement la durée de vie de l'ensemble du moteur. Par conséquent, si l'enveloppe intérieure est rendue interchangeable, ce qui peut être réalisé notamment grâce à des liaisons détachables appropriées entre l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure, le reste de la structure du moteur peut être réutilisé,

ce qui réduit considérablement les frais et les délais de remise en état d'un moteur.

Il peut notamment être prévu que l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure ne soient reliées
5 entre elles que dans la zone des extrémités de l'enveloppe intérieure. Il est ainsi possible d'obtenir une liberté aussi grande que possible dans la configuration de l'enveloppe intérieure et de l'enveloppe extérieure et, d'autre part, de réduire à
10 un minimum les liaisons nécessaires entre l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure.

Pour compenser les tensions thermiques entre l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure, il peut être prévu que l'enveloppe intérieure soit reliée
15 à l'enveloppe extérieure dans la zone d'une première extrémité de manière fixe (dans le cas d'une enveloppe intérieure interchangeable : de manière immobile mais détachable) et qu'elle soit montée, dans la zone d'une deuxième extrémité, de manière longitudinalement mobile
20 dans un palier.

Comme on l'a déjà mentionné, l'invention permet de choisir pour l'enveloppe extérieure une structure standard qui est indépendante du profil particulier donné à la chambre de combustion. On peut donc
25 largement donner à cette structure standard une forme d'une géométrie très simple. Par conséquent, il peut être notamment prévu que l'enveloppe extérieure ait un profil sensiblement tubulaire. L'enveloppe extérieure forme ainsi sensiblement un carter entourant
30 l'enveloppe intérieure, dans lequel l'enveloppe intérieure est disposée. Sensiblement tubulaire signifie que dans certaines parties, en particulier là où l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure sont reliées l'une à l'autre, le profil de l'enveloppe
35 extérieure peut être rapproché du profil de l'enveloppe

intérieure. Ainsi, l'enveloppe extérieure, notamment, peut s'élargir dans la zone de l'extrémité ouverte de la chambre de combustion. Dans cette zone située en aval du col de chambre de combustion, la chambre de combustion s'élargit également, et avec elle l'enveloppe intérieure. Cela permet donc de faciliter une liaison entre l'enveloppe extérieure et l'enveloppe intérieure dans cette zone.

Afin de pouvoir résister aux températures élevées atteintes dans la chambre de combustion, l'enveloppe intérieure peut comporter une structure de refroidissement. De plus, il peut être prévu que l'enveloppe intérieure soit faite d'une matière ayant une résistance appropriée aux hautes températures, notamment en céramique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence au dessin annexé, dans lequel :

Ladite figure 1 est une coupe transversale d'un moteur de fusée conforme à l'invention.

Le moteur de fusée représenté à la figure 1 comporte une chambre de combustion 6 qui est délimitée à une extrémité par une tête d'injection 3. Après le col de chambre de combustion 9, l'autre extrémité de la chambre de combustion 6 s'ouvre pour former le divergent 8 raccordé à la chambre de combustion 6. Le profil de la chambre de combustion 6 résulte du profil de l'enveloppe intérieure 1, laquelle comporte une structure de refroidissement, qui n'est pas représentée de manière explicite, comprenant des canaux de refroidissement connus dans leur principe par l'état de la technique. Le produit réfrigérant destiné à la structure de refroidissement de l'enveloppe intérieure est amené par l'intermédiaire d'une conduite 7.

L'enveloppe intérieure 1 supporte par ailleurs les charges internes du moteur. De plus, il est prévu une enveloppe extérieure 2 qui recueille les charges externes agissant sur le moteur.

5 Comme la figure 1 le montre clairement, l'enveloppe intérieure 1 est presque complètement séparée de l'enveloppe extérieure 2 et, de surcroît, elle a un profil différent. Le profil de l'enveloppe intérieure 1 est adapté aux exigences particulières de
10 la chambre de combustion 6 ; ce profil permet notamment d'obtenir un courant d'éjection optimal des matières propulsives, lesquelles sont brûlées, après injection par la tête d'injection 3, dans la chambre de combustion 6. Il est notamment prévu un resserrement du
15 profil afin de former un col de chambre de combustion 9 qui assure des taux de compression suffisants dans la chambre de combustion. Au contraire, l'enveloppe extérieure 2 a un profil d'une géométrie très simple qui, sur une grande partie, correspond à un profil tubulaire. Par conséquent, l'enveloppe extérieure 2
20 correspond à une sorte de carter standard qui ne nécessite pratiquement pas d'adaptation aux exigences particulières de la chambre de combustion 6. Le profil de l'enveloppe extérieure 2 ne s'élargit que dans une zone inférieure située après le col de chambre de
25 combustion 9, par conséquent dans une zone qui est voisine de l'extrémité inférieure 5 de l'enveloppe intérieure 1. Cela sert à rapprocher l'un de l'autre dans cette zone 5 les profils de l'enveloppe intérieure 1 et de l'enveloppe extérieure 2 pour réaliser dans
30 cette zone une liaison fixe mais détachable entre l'enveloppe intérieure 1 et l'enveloppe extérieure 2. Une autre liaison entre l'enveloppe intérieure 1 et l'enveloppe extérieure 2 est prévue dans la zone de
35 l'autre extrémité 4 de l'enveloppe intérieure, cette

liaison étant réalisée par un montage, longitudinalement mobile, de l'enveloppe intérieure 1 dans un palier correspondant disposé sur l'enveloppe extérieure 2 ou entre l'enveloppe extérieure 2 et la tête d'injection. Il est de cette manière possible de compenser les contraintes thermiques qui apparaissent entre l'enveloppe intérieure 1 et l'enveloppe extérieure 2.

L'enveloppe intérieure 1 et l'enveloppe extérieure 2 sont donc séparées fonctionnellement et, sur une grande partie de l'extension longitudinale de l'enveloppe intérieure et de l'enveloppe extérieure, elles sont sensiblement distantes l'une de l'autre. Il n'y a une liaison entre l'enveloppe intérieure 1 et l'enveloppe extérieure 2 que dans les zones terminales 4, 5 de l'enveloppe intérieure 1. Les deux enveloppes peuvent ainsi être largement optimisées indépendamment l'une de l'autre. En outre, puisque l'enveloppe intérieure 1 est reliée par l'intermédiaire de liaisons détachables à l'enveloppe extérieure 2 et que le profil de l'enveloppe extérieure 2 ne présente aucun resserrement, l'enveloppe intérieure 1 peut être remplacée lorsqu'elle est usée, les autres composants du moteur moins sujets à l'usure demeurant réutilisables. Un moteur au premier abord inutilisable à cause de l'usure de l'enveloppe intérieure 1 peut donc être remis en état de fonctionner par simple échange de l'enveloppe intérieure 1. La durée de vie du moteur est donc prolongée de manière simple et économique.

Bien que l'invention ait été particulièrement montrée et décrite en se référant à un mode de réalisation préféré de celle-ci, il sera compris aisément par les personnes expérimentées dans cette technique que des modifications dans la forme et dans

des détails peuvent être effectuées sans sortir de l'esprit ni du domaine de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Moteur de fusée comportant une enveloppe
extérieure (2) et une enveloppe intérieure (1),
5 l'enveloppe intérieure (1) étant disposée à distance de
l'enveloppe extérieure (2) et l'enveloppe intérieure
(1) formant une chambre de combustion (6) et présentant
un profil, avec un resserrement destiné à former un col
de chambre de combustion (9), adapté à l'éjection des
10 substances propulsives hors de la chambre de combustion
(6), **caractérisé en ce que** l'enveloppe extérieure (2) a
un profil qui diffère du profil de l'enveloppe
intérieure (1).

2. Moteur de fusée selon la revendication 1,
15 **caractérisé en ce que** l'enveloppe intérieure (1) est
conçue interchangeable.

3. Moteur de fusée selon la revendication 1 ou
2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe intérieure (1) et
l'enveloppe extérieure (2) ne sont reliées entre elles
20 que dans la zone des extrémités (4, 5) de l'enveloppe
intérieure (1).

4. Moteur de fusée selon la revendication 3,
caractérisé en ce que l'enveloppe intérieure (1) est
reliée dans la zone d'une première extrémité de manière
25 fixe à l'enveloppe extérieure (2) et en ce qu'elle est
montée longitudinalement mobile dans un palier dans la
zone d'une deuxième extrémité.

5. Moteur de fusée selon l'une des
revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'enveloppe
30 extérieure (2) a un profil sensiblement tubulaire.

6. Moteur de fusée selon la revendication 5,
caractérisé en ce que l'enveloppe extérieure (2)
s'élargit dans la zone de l'extrémité ouverte de la
chambre de combustion (6).

35 7. Moteur de fusée selon l'une des

revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enveloppe intérieure (1) comporte une structure de refroidissement.

5 8. Moteur de fusée selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enveloppe intérieure (1) est faite d'une matière à haute résistance thermique, notamment de céramique.

FIG. 1

