

« micropropulseur plasmique à force magnétique »

Domaines d'applications :

Les satellites artificiels nécessitent généralement des moteurs d'appoint pour effectuer des manœuvres de correction de trajectoires ou d'attitude.

De la même manière, les sondes spatiales destinées à l'exploration du système solaire disposent de propulseurs leur permettant de se positionner très précisément autour de la planète choisie, voire de se poser sur un astéroïde pour en prélever des échantillons de matière.

En règle générale, ces propulseurs de petite taille fournissent des poussées de quelques newtons au plus en utilisant des propergols liquides comme l'hydrazine (N_2H_2) ou le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée). Lors de la décomposition de ces propergols l'énergie chimique est convertie en chaleur puis en poussée au cours de la détente des gaz chauds dans une tuyère adaptée.

Ainsi, pour des satellites de communication géostationnaires stabilisés 3 axes, la masse du propergol peut atteindre une fraction notable de la masse totale du satellite.

Il est cependant possible d'augmenter de plusieurs ordres de grandeur la vitesse d'éjection des particules, en utilisant des particules de gaz ionisées que l'on accélère hors du véhicule au moyen de champs électriques

Description technique de l'invention :

Les propulseurs plasmiques classiques de type ECR (Electron Cyclotron Resonance), utilisables par des véhicules spatiaux, ont l'inconvénient de ne pas être miniaturisables puisque leur taille résulte de celle de leur cavité résonante électromagnétique, cette résonance étant nécessaire à l'amorçage du plasma.

L'invention consiste à pouvoir amorcer le plasma dans un volume de très petite dimension par la résonance des électrons magnétisés (ECR), cette résonance étant obtenue par une configuration particulière de l'arrivée du gaz à ioniser, de lignes de champ et d'une source d'onde électromagnétique.

Il est ensuite possible d'utiliser le volume de plasma obtenu, comme cavité résonante électromagnétique, puisque son indice de réfraction est élevé du fait de la résonance ECR.

Avantages – nouveautés :

Une réalisation particulière de cette invention est un propulseur plasmique à résonance ECR miniaturisable (subcentimétrique), d'ISP et de poussée ajustables et dont la durée de vie est élevée. De plus, ce propulseur, dont la conception est très simple, a un fonctionnement particulièrement stable et robuste, ainsi qu'un rendement proche de un.

Ce type de propulseur semble parfaitement adapté aux besoins des satellites à traînée compensée et à la correction de trajectoire ou d'attitude des satellites et des sondes spatiales.

Etat de développement :

Les travaux sur ce propulseur ont portés sur sa modélisation et la simulation numérique du champ magnétique.

Un prototype a été réalisé et testé en laboratoire.

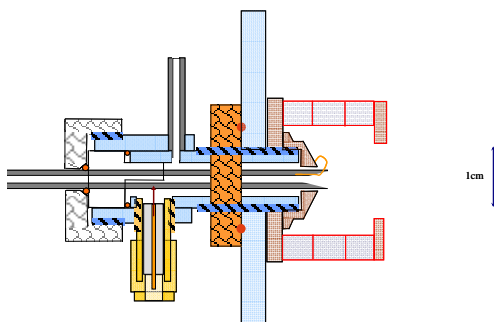
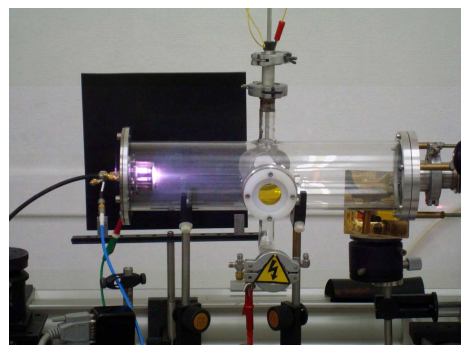


Schéma micro-propulseur à plasma



Allumage basse pression

Partenaires souhaités :

Opérateurs et industriels du domaine spatial qui commercialisent des propulseurs plasma où souhaiteraient développer de nouveaux produits dans ce secteur.