[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F02K 7/20

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 03146032.1

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1173113C

[22] 申请日 2003.7.14 [21] 申请号 03146032.1

[71] 专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100080 北京市海淀区北四环西路 15 号
[72] 发明人 姜宗林
审查员 张 炜

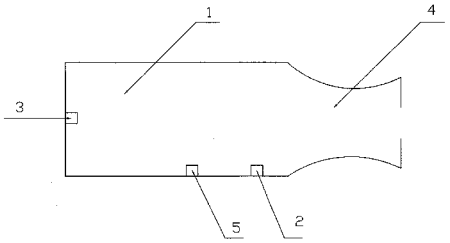
[74] 专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理有限责任公司
代理人 尹振启

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机及提高其推力的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种提高脉冲发动机推力的方法和装置，它是通过将脉冲爆轰发动机的燃料嘴置放在燃烧室中靠近喷管出口附近，并使燃料逆向喷出，在燃烧室内靠近喷管附近形成一道阻止气流流出燃烧室的激波，激波的作用是使燃烧室压力升高，从而得到较大的推力。同时由于本发明的结构特别的简单，所以实现非常容易，并且工作效果十分显著。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1、一种射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机，包括燃烧室（1）、燃料和空气混合物喷嘴（2）、助燃气体喷嘴（3）、喷管（4）、点火头（5），其特征在于，所述燃料和空气混合物喷嘴（2）置于燃烧室（1）出口喷管（4）附近，并逆向喷出燃料和空气混合物。

2、如权利1所述的射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机，其特征在于，所述点火头（5）放置在燃烧室（1）内靠近喷管（4）附近。

3、一种提高脉冲爆轰发动机推力的方法，其特征在于，

a. 将脉冲爆轰发动机的燃料喷嘴放置在燃烧室出口靠近喷管附近，并使燃料和空气的混合物逆向喷出，这样在燃烧室内靠近喷管附近形成一道阻止气流流出燃烧室的激波，激波向上游传播使燃烧室内混合气体压力升高；通过调节混合物逆向射流强度，可以调节燃烧室的增压效果；

b. 通过点火头引爆燃烧室内的混合气体，就可以得到较强的爆轰波，使燃烧室内压力迅速提高，进而得到较大的推力；另外，由于点火头放置在燃烧室出口靠近喷管处，这样爆轰波就会向上游传播，波后气体向下游排除，可以降低噪音。

射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机及提高其推力的方法

技术领域

本发明涉及一种射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机，以及提高脉冲发动机推力的方法，特别涉及一种新概念的用于航空航天领域的脉冲爆轰发动机。

背景技术

目前，普通航空航天涡轮喷气、冲压发动机或火箭发动机的燃烧室的工作压力都是常值。而理论分析表明，若燃烧室采用爆轰过程，可形成一个近似的等容燃烧，发动机的工作效率可以大幅度提高。所以，目前世界各国都在研究开发“脉冲爆轰发动机”。但是，当燃烧室中等容燃烧后的气体流出喷管后，由于燃气的引射作用，会使燃烧室内压力大幅度降低，这样会使下一个循环喷入燃烧室的混合燃气压力较低，这时引爆混合燃气即使产生爆轰，爆轰后的压力就不会很高，爆轰发动机的推力就不会很大，即这样的爆轰发动机运行模式出现了“高效低能”现象；另外，爆轰波的直接排除，也引起很高的噪声。所以，如何提高脉冲爆轰发动机推力、降低排气噪声问题是目前全世界致力于研究爆轰发动机的科学技术人员急需解决的难题。

发明内容

为了克服现有技术存在的缺陷，解决脉冲爆轰发动机的推力问题，本发明的目的之一就是提出一种大推力脉冲爆轰发动机；本发明的另一个目的是提出一种能够提高脉冲爆轰发动机推力的方法。由于只有提高脉冲爆轰发动机燃烧室内混合气体引爆前压力，才能使爆轰后的压力提高，进而得到较大的发动机推力。所以，提高脉冲爆轰发动机燃烧室内混合气体引爆前压力是解决问题的关键。

本发明的第一个目的是这样实现的：

一种射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机，包括燃烧室，燃料喷嘴，助燃气体喷嘴，喷管及点火头五部分。

本发明的第二个目的是这样实现的：

a. 将脉冲爆轰发动机的燃料喷嘴放置在燃烧室出口靠近喷管附近，

并使燃料和空气的混合物逆向（即：向燃烧室内）喷出，这样在燃烧室内靠近喷管附近形成一道阻止气流流出燃烧室的激波，激波向上游传播使燃烧室内混合气体压力升高；通过调节混合物逆向射流强度，可以调节燃烧室的增压效果。

b. 通过点火头引爆燃烧室内的混合气体，就可以得到较强的爆轰波，使燃烧室内压力迅速提高，进而得到较大的推力；另外，由于点火头放置在燃烧室出口靠近喷管处，这样爆轰波就会向上游传播，波后气体向下游排除，可以降低噪声。

按照本发明的方法可以得到较高的脉冲爆轰发动机燃烧室内引爆前混合气体压力，从而增强了燃烧室内爆轰后的压力，进而得到较大推力，解决了目前爆轰发动机“高效低能”这一难题并降低了排气噪声。同时由于本发明的结构特别简单，所以实现非常容易。

附图说明

图 1 为本发明射流增压式推力可控脉冲发动机燃烧室结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图进一步说明本发明及其工作过程。

本发明的射流增压式推力可控脉冲爆轰发动机包括燃烧室 1、燃料空气混合物喷嘴 2、助燃气体喷嘴 3、喷管 4、点火头 5；燃料和空气混合物喷嘴 2 置于燃烧室 1 出口喷管 4 附近；点火头 5 放置在燃烧室 1 内靠近喷管 4 附近；燃料和空气混合物喷嘴 2 逆向（向燃烧室内）喷出燃料和空气混合物。

工作时，当爆轰发动机燃烧室内的混合气体压力达到设计值时，关闭燃料喷嘴和助燃气体喷嘴，并点火头引爆混合气体并使其发生爆轰，由于爆轰波的传播速度很快，所以在燃烧室内发生了近等容燃烧过程，燃烧室内爆轰后的压力与其爆轰前混合气体压力成正比，由于此时燃烧室内的压力远高于环境压力，燃烧的气体由喷管向后喷出，发动机产生向前的推力。发动机的推力是燃烧室内此时的压力的增函数，即：燃烧室内压力越高，推力就越大。当燃烧后的气体流尽后，打开燃料喷嘴和助燃气体喷嘴，重新向燃烧室内注入混合气体，下一个循环开始。但由于上一个循环燃烧后气体的引射作用，燃烧室内的压力会很低。如图 1 所示，本发明将燃料和空气的混合物喷嘴 2 置放在燃烧室 1 靠近喷管 4 附近，并使燃料混合物喷嘴喷出的混合物逆向（即：向燃烧室内）喷出，这样在燃烧室内靠近喷管附近形成一道阻止气流流出燃烧室的激波，激波的作用是使燃烧室内压力升高，只有燃烧室内压力升高了，才能通过

点火头 5 引爆燃烧室内的混合气体而得到较强的爆轰波，使燃烧室内压力迅速提高，从而得到较大的推力。

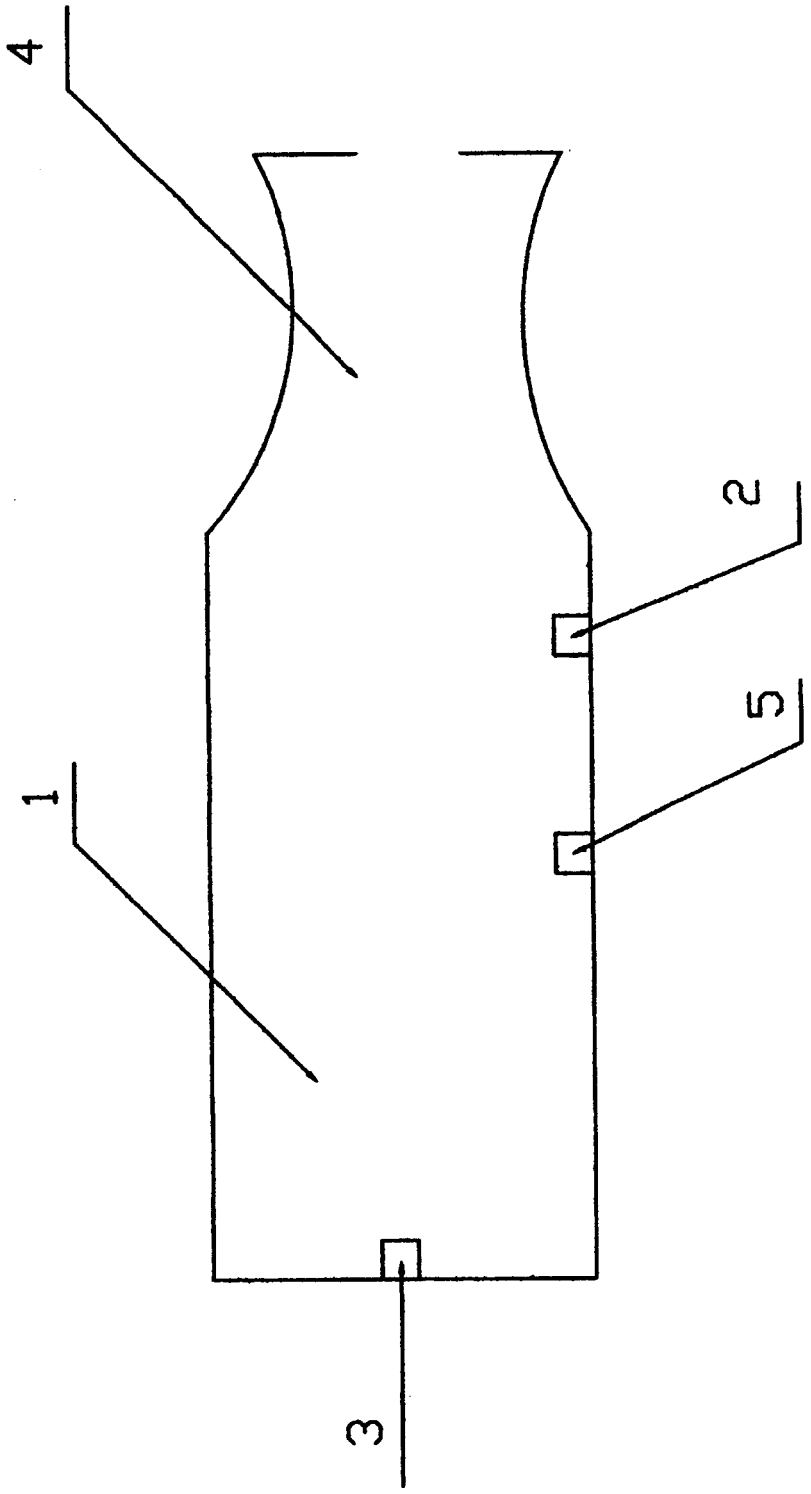


图1