



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201848324 U

(45) 授权公告日 2011. 06. 01

(21) 申请号 201020608817. 4

(22) 申请日 2010. 11. 16

(73) 专利权人 沈阳黎明航空发动机(集团) 有限  
责任公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街 6  
号

(72) 发明人 周京平 谢启源

(74) 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司  
21109

代理人 刘晓岚

(51) Int. Cl.

B05B 1/00 (2006. 01)

B05B 1/34 (2006. 01)

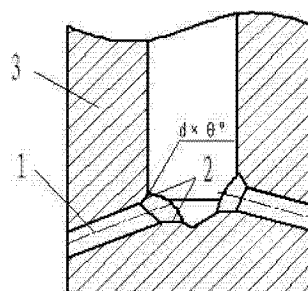
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

### (54) 实用新型名称

一种喷孔内侧边缘倒角的喷嘴

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种喷孔内侧边缘倒角的喷嘴,属于机械加工技术领域,该喷嘴的喷孔内侧边缘上有倒角,与喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴相比,去除了喷孔内侧边缘的毛刺,修正了喷嘴射流的流道,消除了喷嘴射流的抖动和发散。



1. 一种喷孔内侧边缘倒角的喷嘴,包括喷嘴主体(3),在喷嘴主体(3)上开有圆形的喷孔(1),其特征在于所述喷孔(1)的内侧边缘上有倒角(2)。

2. 如权利要求1所述的喷孔内侧边缘倒角的喷嘴,其特征在于所述倒角(2)为  $d \times \theta^\circ$  ,  $d$  取值范围为  $0.2\text{mm} \sim 0.4\text{mm}$  ,  $\theta$  取值范围为  $30 \sim 60$  。

## 一种喷孔内侧边缘倒角的喷嘴

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于机械加工技术领域,特别涉及一种喷孔内侧边缘倒角的喷嘴。

### 背景技术

[0002] 在航空发动机润滑系统及点火系统存在各式各样的喷嘴,为了节省喷嘴在航空发动机上的空间位置,达到多个位置的润滑,喷嘴结构形状各异,喷孔常处于喷嘴的不规则面上,且喷孔的孔径小。

[0003] 航空发动机内的喷孔直径一般在  $\Phi 0.5\text{mm} \sim \Phi 2\text{mm}$  之间,其喷射方向一直存在着抖动或者发散的问题,合格率极低,造成这种现象的主要原因是喷孔的内边缘毛刺无法去除。目前喷孔的外边缘及喷孔的内表面通过精研的方式提高光洁度,能够达到技术要求。而喷孔的内边缘采用各种方法进行清理,如磨粒流、水吹砂、电抛光等,效果均不理想。因此,此类零件的合格率也一直停留在 30% 左右,生产效率低。

### 发明内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的问题,本实用新型提供一种喷孔内侧边缘倒角的喷嘴,该喷嘴的喷孔内侧边缘有倒角,去除了喷孔内侧边缘的毛刺,修正了喷嘴射流的流道,解决了喷嘴射流抖动和发散的问题。

[0005] 从理论上用软件模拟分析喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴的射流的流体图与喷孔内侧边缘倒角的喷嘴的射流的流体图:

[0006] 喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴:首先利用 UG (三维 CAD 设计软件) 软件建立喷嘴的模型,因为现有技术可以保证喷孔的外侧边缘质量和喷孔的内表面光洁度,因此设定喷孔的外侧边缘质量和喷孔的内表面光洁度能达到要求,然后将喷嘴模型导入 Fluent (物理模型模拟软件) 软件,可以得出喷嘴的喷孔内射流的流体图,如图 3 所示,可以看出喷孔内流体速度场分布不均匀,局部有明显的紊流,这些紊流导致整个流体产生波动,最终流体从喷孔的出口处喷射出来后,喷射发散,严重影响喷嘴的射流方向。

[0007] 喷孔内侧边缘倒角的喷嘴:利用 UG 软件建立喷嘴的模型,将喷嘴模型导入 Fluent 软件,可以得出喷嘴的喷孔内射流的流体图,如图 4 所示,可以看出喷孔内流体速度场分布均匀,紊流基本消失。

[0008] 由上述理论模拟分析可以确定,经过对喷孔的内侧边缘进行倒角处理的喷嘴模型比喷孔的内侧边缘为尖边的喷嘴模型,其喷孔内流体速度场稳定,喷射方向好,解决了喷嘴射流的抖动和发散。

[0009] 本实用新型喷孔内侧边缘倒角的喷嘴包括喷嘴主体,在所述喷嘴主体上开有圆形的喷孔,所述喷孔的内侧边缘上有倒角,所述倒角为  $d \times \theta^\circ$ ,  $d$  取值范围为  $0.2\text{mm} \sim 0.4\text{mm}$ ,  $\theta$  取值范围为  $30 \sim 60$ 。

[0010] 本实用新型的喷孔内侧边缘倒角的喷嘴与喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴相比,去除了喷孔内侧边缘的毛刺,修正了喷嘴射流的流道,解决了喷嘴射流抖动和发散的问题,使喷

嘴射流达到良好的喷射方向,突破了“为保证喷嘴的喷射方向,喷孔的边缘须保持尖边”这一传统理论的限制,使喷嘴喷射方向的合格率由 30% 提高到 95% 以上,减少了单件射流方向调试时间,降低了单件加工成本,缩短了生产周期。

#### 附图说明

- [0011] 图 1 为本实用新型喷孔内侧边缘倒角的喷嘴的截面示意图  
[0012] 图 2 为喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴的截面示意图  
[0013] 图 3 为喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴的喷孔内射流的流体示意图  
[0014] 图 4 为喷孔内侧边缘倒角的喷嘴的喷孔内射流的流体示意图  
[0015] 图中 1 喷孔 2 倒角 3 喷嘴主体 4 喷嘴进口 5 喷嘴出口 6 紊流。

#### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步详细描述:

[0017] 如图 1 所示,本实用新型喷孔内侧边缘倒角的喷嘴包括喷嘴主体 3,在所述喷嘴主体上开有圆形的喷孔 1,所述喷孔 1 的内侧边缘上有倒角 2。

[0018] 从理论上用软件模拟分析喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴的射流的流体图与喷孔内侧边缘倒角的喷嘴的流体图:

[0019] 喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴(见图 2):首先利用 UG 软件建立喷嘴的模型,因为现有技术可以保证喷孔的外侧边缘质量和喷孔 1 的内表面光洁度,因此设定喷孔 1 的外侧边缘质量和喷孔 1 的内表面光洁度能达到要求,然后将喷嘴模型导入 Fluent 软件,可以得出喷嘴的喷孔内射流的流体图,如图 3 所示,流体从喷嘴进口 4 进入喷嘴,从喷嘴出口 5 喷出,可以看出喷孔内流体速度场分布不均匀,局部有明显的紊流 6,这些紊流导致整个流体产生波动,最终在流体从喷孔 1 的出口处喷射出来后,喷射发散,严重影响喷嘴的射流方向。

[0020] 喷孔内侧边缘倒角的喷嘴(见图 1):利用 UG 软件建立喷嘴的模型,将喷嘴模型导入 Fluent 软件,可以得出喷嘴的喷孔内射流的流体图,如图 4 所示,流体从喷嘴进口 4 进入喷嘴,从喷嘴出口 5 喷出,可以看出喷孔内流体速度场分布均匀,紊流 6 基本消失。

[0021] 实施列 1:喷嘴的喷孔 1 的直径为  $\Phi 0.5\text{mm}$ ,倒角为  $0.2 \times 30^\circ \text{mm}$ ,实际应用中可以消除喷嘴射流的抖动和发散。

[0022] 实施列 2:喷嘴的喷孔 1 的直径为  $\Phi 1.2\text{mm}$ ,倒角为  $0.3 \times 45^\circ \text{mm}$ ,实际应用中可以消除喷嘴射流的抖动和发散。

[0023] 实施列 3:喷嘴的喷孔的直径为  $\Phi 2\text{mm}$ ,倒角为  $0.4 \times 60^\circ \text{mm}$ ,实际应用中可以消除喷嘴射流的抖动和发散。

[0024] 本实用新型的喷孔内侧边缘倒角的喷嘴与喷孔内侧边缘为尖边的喷嘴相比,喷孔内的流体速度场分布均匀,紊流基本消失,可以消除喷嘴射流的抖动和发散。

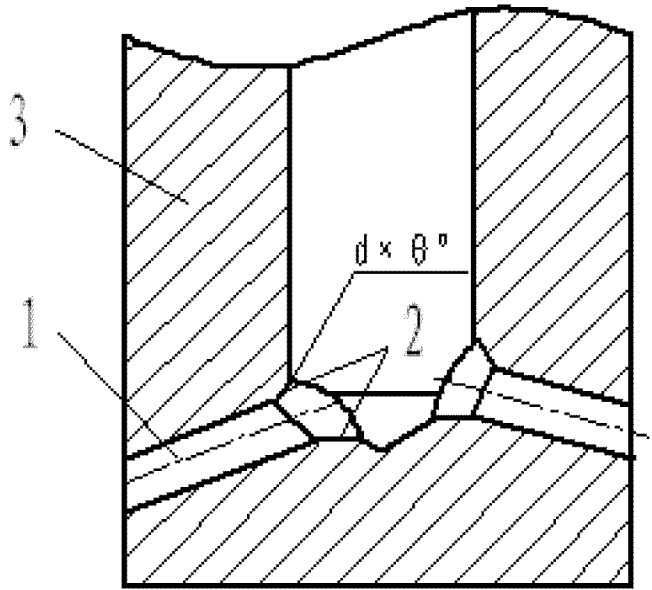


图 1

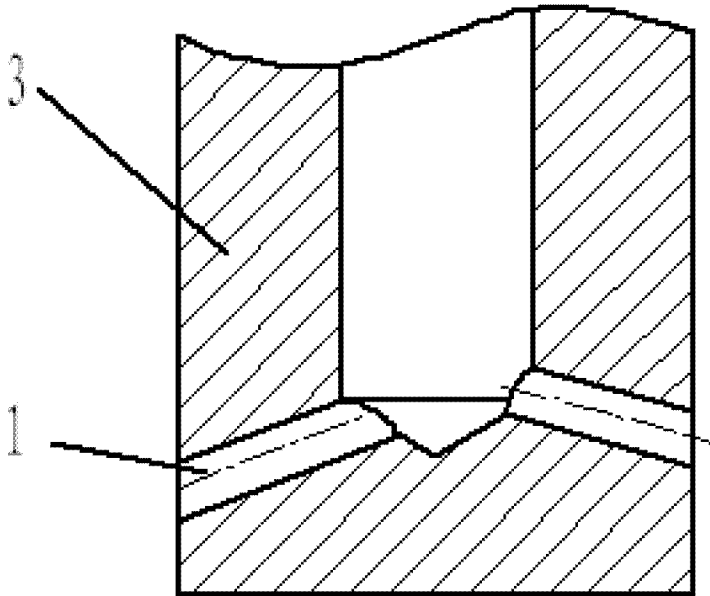


图 2

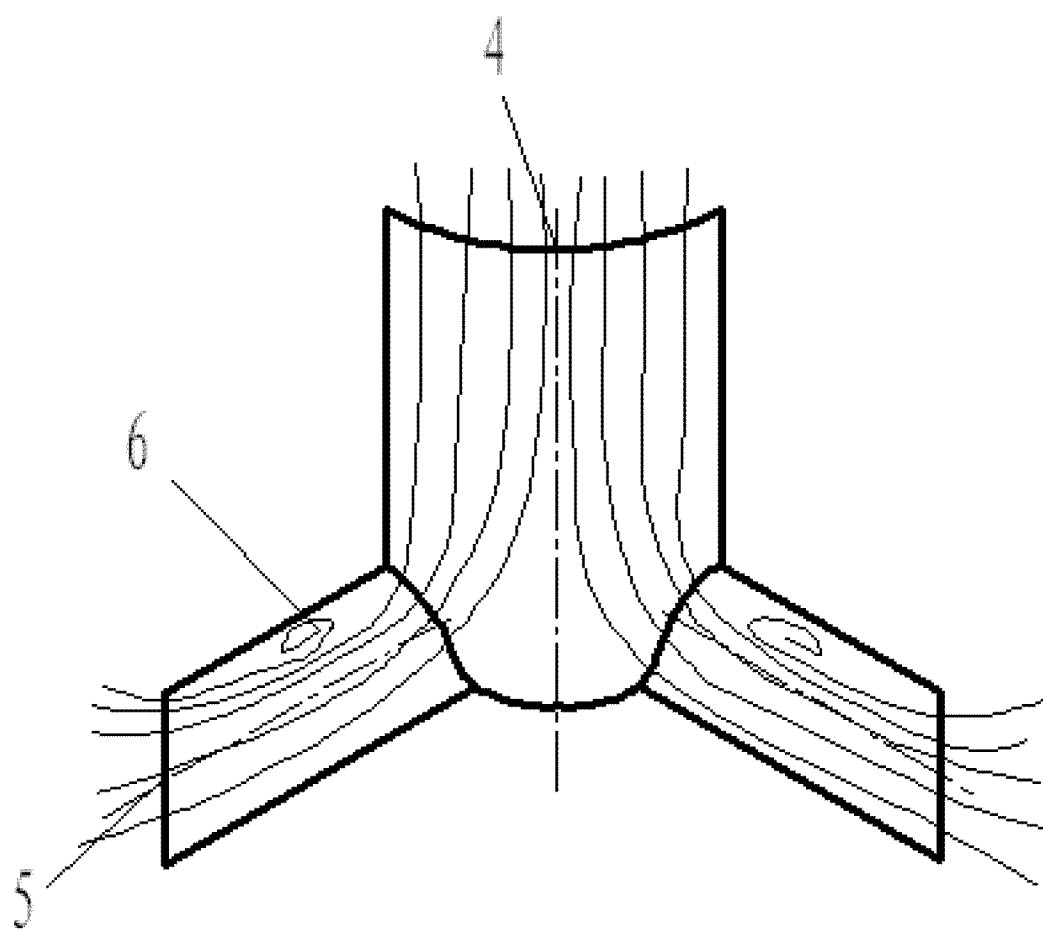


图 3

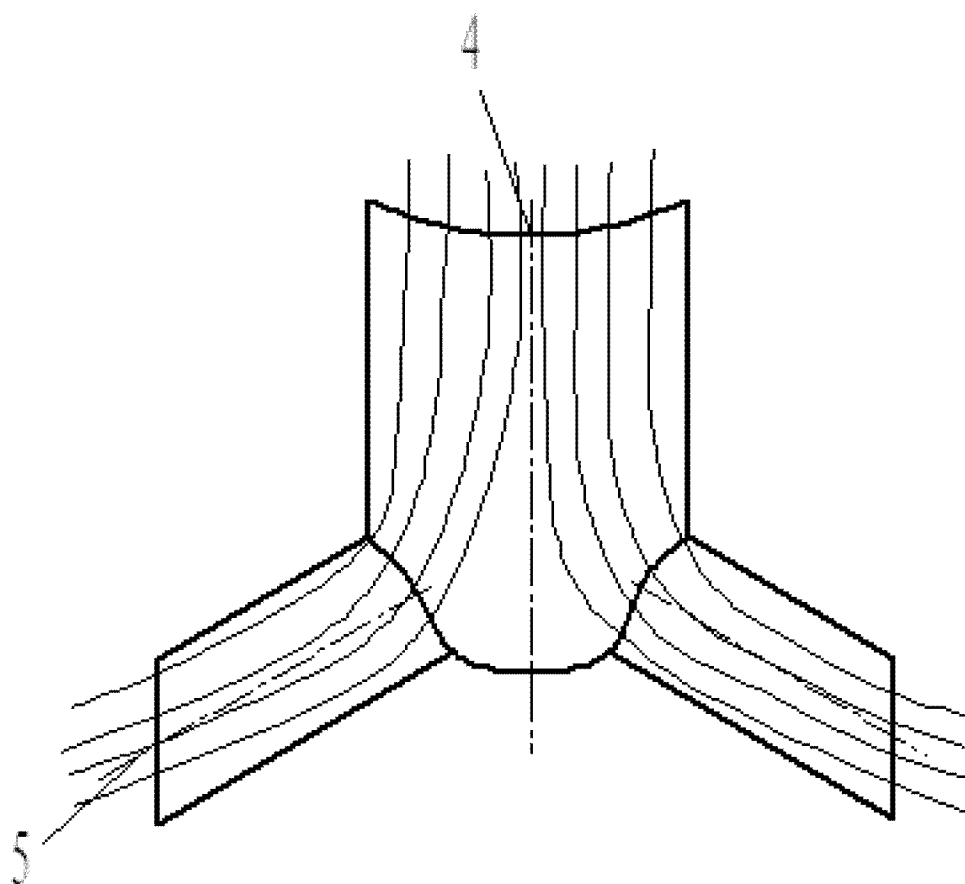


图 4