[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B22C 21/14 (2006.01)
B22C 9/24 (2006.01)
B22C 9/10 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410062926.X

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100358655C

[22] 申请日 2004.7.1
[21] 申请号 200410062926.X
[30] 优先权
[32] 2003.7.1 [33] US [31] 10/604,220
[73] 专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州
[72] 发明人 T·B·贝达 K·L·帕克斯
[56] 参考文献
GB2346340A 2000.8.9
US3981344A 1976.9.21
CN1392809A 2003.1.22
US4302153A 1981.11.24
审查员 李春华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 周备麟 蔡民军

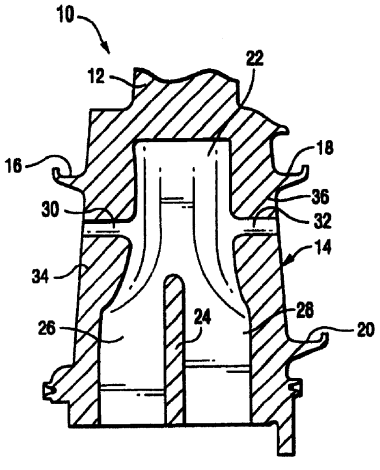
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称

周边被冷却的第一级叶片型芯稳定装置和相关的方法

[57] 摘要

一种用于铸造燃气涡轮叶片的型芯，该型芯包括一个实心的上体部分和一对从所述实心上体部分向下伸出的腿；所述一对腿由一个细长的槽隔开；另外还包括一对沿轴向从上体部分的相对侧面突出出来的栓，它在所述细长槽的上面，但与所述上体部分的上边缘隔开。



1．一种用于铸造燃气涡轮叶片的型芯，该型芯包括一个实心的曲面形的上体部分和一对从所述实心曲面形的上体部分向下伸出的共平面的腿；所述一对腿由一细长的开槽隔开，该槽从所述型芯的下部端向上延伸多于型芯的高度尺度的一半进入所述上体部分；另外还包括一对沿轴向相对方向从所述实心的曲面形的上体部分的相对侧面伸出来的轴向对准的栓，其垂直于且在所述细长槽的上面，但与所述实心曲面形的上体部分的上边缘隔开，所述对的栓大致位于包含所述共平面的腿的平面中，以及其中在径向方向上，所述栓离所述细长槽比离所述上边缘更近。

2．如权利要求1所述的型芯，其特征为，所述实心的上体部分具有相对的凹的和凸的表面，并且所述腿基本上是平的，所述栓从所述实心上体部分的凸的表面伸出。

3．如权利要求1所述的型芯，其特征为，所述栓的横截面为椭圆形。

4．如权利要求2所述的型芯，其特征为，所述栓的横截面为椭圆形。

5．一种用于铸造燃气涡轮叶片的型芯，该型芯包括一个实心的曲面形的上体部分和一对从所述实心的曲面形的上体部分向下伸出的腿；所述一对腿位于共同的平面中，由一细长的开槽隔开，该槽从所述型芯的下部端向上延伸多于型芯的高度尺度的一半进入所述上体部分；另外还包括一对沿轴向相对方向从所述实心的曲面形的上体部分的相对侧面伸出来的栓，其在所述细长槽的上面，但与所述实心的曲面形的上体部分的上边缘隔开，其中所述栓的横截面为椭圆形，且进一步的，其中，所述实心的曲面形的上体部分具有相对的凹的和凸的表面，所述栓大致位于所述共同的平面中，从所述的实心的曲面形的上体部分的凸的表面垂直于细长开槽延伸。

6．一种在铸造过程中控制涡轮叶片的柄部壁厚度的方法，它包括：

a）提供一个型芯，该型芯包括一个实心上体部分和一对从所述实心上体部分向下伸出的腿；所述腿被一细长槽隔开；

b）利用一对轴向对准的，从该实心上体部分的相对侧伸出的栓，将该型芯支承在壳模内，所述栓位于所述槽的上面，并在所述上体部

分的上边缘的下面，大致位于包含所述共平面的腿的平面中。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述实心的上体部分是曲面的，形成相对的凹的和凸的表面，并且所述腿基本上是平的，所述栓从所述实心上体部分的凸的表面伸出。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述栓的横截面为椭圆形。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其特征为，所述栓的横截面为椭圆形。

10. 如权利要求 6 所述的方法，其特征为，所述实心上体部分具有一个上边缘，并且进一步的，其中，在径向方向上，所述栓离所述细长槽比离所述上边缘更近。

周边被冷却的第一级叶片型芯稳定装置和相关的方法

技术领域

本发明总的涉及燃气涡轮的周边被冷却的叶片的铸造，尤其涉及在叶片铸造过程中使用的内部型芯的稳定装置。

背景技术

为了改善第一级燃气涡轮叶片的冷却方式，在壳模的叶片柄部中使用“裤腿”形状的型芯，以形成一对冷却通道，代替先前用于形成多个径向冷却孔的设计。然而，在铸造过程中，该型芯偏移严重，造成叶片的柄部的壁厚超出公差。

先前，在第二级叶片中为了提高叶片铸造过程的产量，一直使用了型芯稳定装置或“伸出装置”（printout）；但型芯的设计不同和相对于在叶片柄部外表上的所谓寄生翼（angelwing）的位置不同。由于第一级和第二级叶片的设计不同，因此不可能简单地改变第二级叶片型芯的比例，而用在第一级叶片的铸造过程中。

发明内容

本发明提供了用于铸造第一级燃气涡轮叶片的型芯的稳定装置。由于叶片柄部的内部结构，和考虑到希望稳定装置侧向对准，必需使该稳定装置或伸出装置在壳模中沿径向向下移动，以便位于铸造叶片的外部寄生翼的下面。

本发明还有一个特点是，稳定装置或伸出装置的横截面形状为椭圆形，而不是铸造第二级叶片的伸出装置中使用的长方形或圆的矩形。通过将伸出装置的横截面作成椭圆形，消除了先前设计的平坦表面，可以减小应力，特别是在伸出装置和型芯相交处的应力。

因此，本发明的一个方面涉及用于铸造燃气涡轮叶片的型芯。该型芯包括一个实心的上体部分和一对从该实心上体部分向下伸出的腿。该一对腿由一个细长的槽隔开，并且还包括一对从该上体部分的相对侧面沿轴向突出出来的栓。该一对栓在细长槽的上面，但与该上体部分的上边缘隔开。

在另一个方面中，本发明涉及一种用于铸造燃气涡轮叶片的型芯，该型芯包括一个实心的上体部分和一对从所述实心上体部分向下伸出的腿；所述一对腿由一细长的槽隔开；另外还包括一对沿轴向从该上体部分的相对侧面伸出来的栓，它在所述细长槽的上面，但与所述上述部分的上边缘隔开，其中，栓横截面为椭圆形。

在又一个方面中，本发明涉及一种在铸造过程中控制涡轮叶片的柄部壁厚度的方法，它包括：

a）提供一个型芯，该型芯包括一个实心上体部分和一对从所述实心上体部分向下伸出的腿；所述腿被一细长的槽隔开；

b）利用一对侧向对准的，从该实心上体部分的相对末端伸出的栓，将该型芯支持在壳模内，所述腿位于所述槽的上面，并在所述上体部分的上边缘的下面。

现在利用下面的附图来说明本发明。

附图说明

图 1 为根据本发明的第一级叶片的柄部的部分横截面；

图 2 为铸造图 1 所示的叶片中使用的型芯的透视图；

图 3 为图 2 所示型芯的正视图；

图 4 为图 1 所示型芯的后视图；

图 5 为图 2-4 所示的型芯的侧视图。

具体实施方式

参见图 1 可看出，第一级涡轮叶片 10 包括一个翼面部分 12 和一个柄部或柄 14。柄包括多个所谓天使翼 16，18 和 20。当安装在燃气涡轮的转子轮上时，这些天使翼相对于相邻的叶片起密封作用。柄部的内部包括一个空心的空间 22，它带有一个中心隔板 24，可以建立并排的冷却通道 26 和 28。作为在铸造过程中型芯支承在壳模中的副产品，分别在柄的前壁 34 和后壁 36 上铸造出椭圆形孔 30 和 32。

转至图 2-5，根据本发明的一个示例性实施例，型芯 38 基本上为“裤腿”形状，它带有一个实心的上体部分 40 和一对沿径向向内伸出的腿 42 和 44。一对稳定的栓或伸出部分 46，48 从型芯的相对的侧面上沿轴向伸出，同时一个细长的、沿径向延伸的槽 54 将裤腿部分 42

和 44 隔开。注意，型芯的实心上部是曲面形的，它分别形成凸的和凹的表面（50，52）。

在铸造过程中，增强栓或伸出部分 46，48 支承在壳模的对准的孔内，从而在铸造叶片的柄部的前后壁上形成孔 30，32。同时，槽 50 形成中心隔板 24。

通过使稳定栓或伸出部分 46，48 径向位于天使翼 16，18 下面，可以形成足够的空间，使伸出部分 46，48 直接从一个横穿至另一个，即轴向和径向对准。在铸造过程完成后，取出型芯，在叶片中留下孔 30，32，并且必需堵住。通过侧向使孔 30，32 对准，可以插入堵头，并同时从相反方向压配合在孔 30，32 中，不会在叶片上产生不对称的应力。

从图 5 中可以清楚地看出，本发明还有一个特点是稳定栓或伸出部分 46，48 的横截面形状为椭圆形。通过取消平坦的表面，椭圆形横截面形状减小在伸出部分和型芯相应末端的相交处的应力。当铸造过程完成时，可以重新将椭圆形孔钻成圆形，并用圆柱形堵头堵住。

虽然已利用最实际和优选的实施例说明了本发明，但本发明不是仅限于所述的实施例；相反，它涵盖在所附权利要求书的精神和范围内的各种改进和等同的改变。

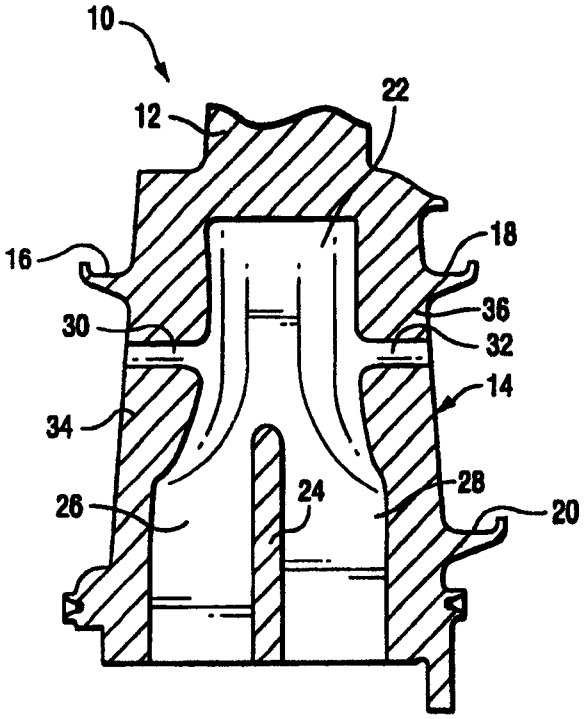


图 1

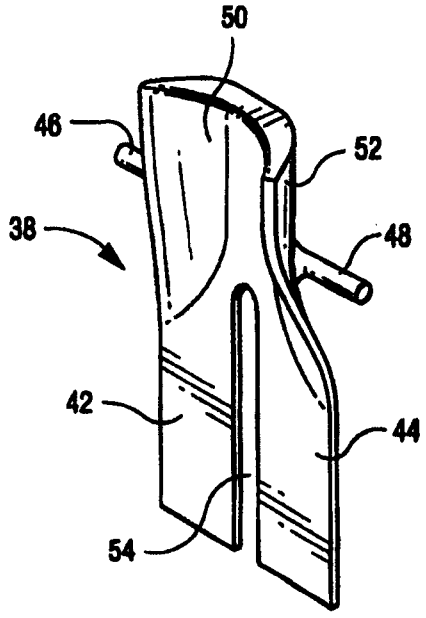


图 2

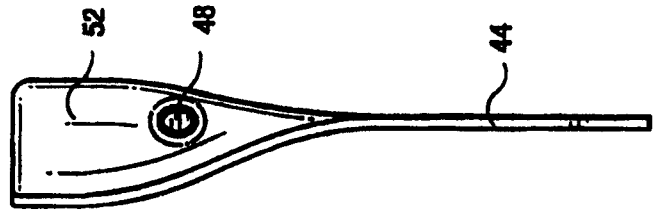


图 5

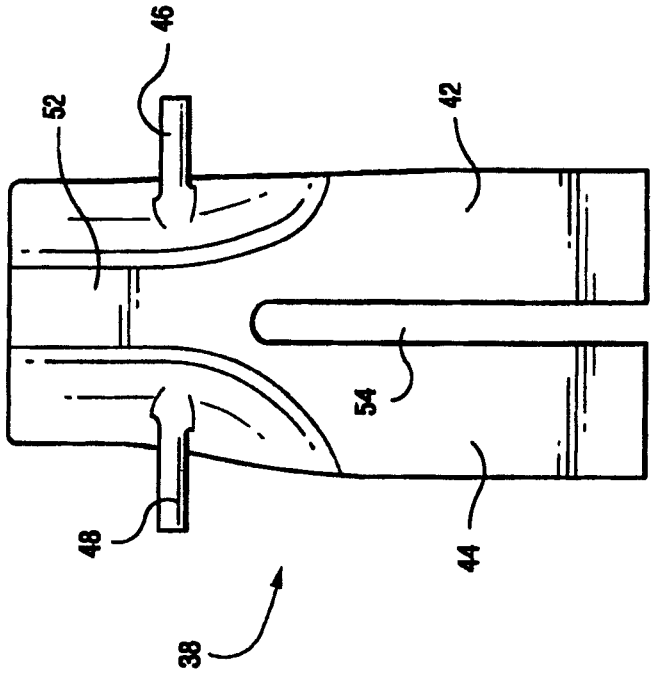


图 4

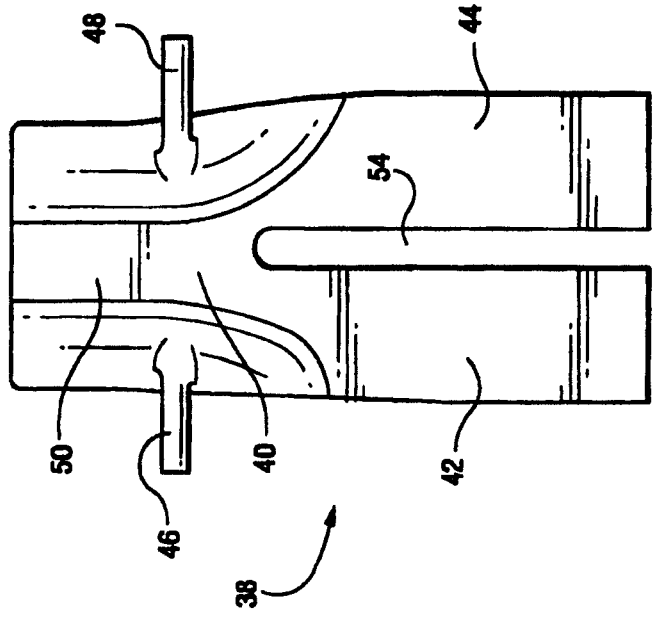


图 3