



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101773983 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201010102430. 6

WO 02101103 A2, 2002. 12. 19,

(22) 申请日 2010. 01. 29

CN 101347899 A, 2009. 01. 21,

(73) 专利权人 沈阳铸造研究所

审查员 孙乐

地址 110022 辽宁省沈阳市铁西区云峰南街  
17 号

(72) 发明人 谢华生 姜延春 王利 张春辉  
赵军 游涛 闫平

(74) 专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限  
公司 21209

代理人 刘忠达

(51) Int. Cl.

B22C 9/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1390167 A1, 2004. 02. 25,

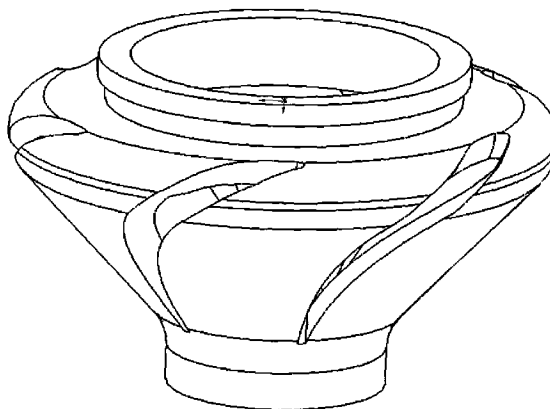
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种钛合金铸件石墨型芯的制造方法

(57) 摘要

一种钛合金铸件石墨型芯的制造方法, 首先按照石墨型芯外轮廓向外偏移 5~30mm 的距离得到仿形模具的外轮廓尺寸, 型芯的外轮廓尺寸即为模具的内腔尺寸, 叶片部位的尺寸由型芯上叶片内腔曲面的母线延伸至模具外轮廓得到; 将模具分成多个部分, 设计成组合式的结构; 采用数控机床按照模具尺寸及分型要求加工出仿形模具; 型芯坯料除叶片部分外采用高纯石墨按照型芯尺寸要求机加工制出, 然后将型芯坯料装入模型腔内, 再使用机加工和手工相结合的方法沿模具上叶片曲面及其母线的延伸方向控制刀具轨迹。该技术使得后续按照模具加工的型芯叶片内腔仍具有较高的尺寸精度。该技术同样可应用于具有类似结构特点的钛合金石墨型的加工制造。



1. 一种钛合金铸件石墨型芯的制造方法,其特征在于首先按照石墨型型芯外轮廓向外偏移 5 ~ 30mm 的距离得到仿形模具的外轮廓尺寸,型芯的外轮廓尺寸即为模具的内腔尺寸,利用计算机绘制出石墨型芯的镂空叶片结构,将叶片两侧面的轮廓线上的对应点连线沿母线方向延伸至所得模具的外表面,既可得到模具上空间叶片轮廓的空间点位置,根据利用计算机绘制得到的仿形模具镂空叶片的空间点数据,采用数控机床加工出仿形模具,为了在模具内腔置入型芯坯料,将模具分成多个部分,设计成组合式的结构;然后采用数控机床按照模具尺寸及分型要求加工出仿形模具;型芯坯料除叶片部分外采用高纯石墨按照型芯尺寸要求机加工制出,然后将型芯坯料安装入模型腔内,再使用机加工和手工相结合的方法沿模具上叶片曲面及其母线的延伸方向控制刀具轨迹,从而加工出具有空间曲面结构的石墨型芯。

## 一种钛合金铸件石墨型芯的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种铸造用型芯的制造方法,具体是涉及一种钛合金铸件石墨型芯的制造方法。

### 背景技术

[0002] 石墨加工型铸造工艺是钛合金铸造技术领域一种重要的工艺方法,适合单件、小批量钛合金铸件的铸造成形。石墨型的加工方法主要采用常规的机械加工或与手工加工相结合的方法,但对于具有空间结构石墨型的加工则较为困难。例如某钛合金铸件的石墨型型芯上的镂空叶片轮廓为扭曲曲线,但叶片成形曲面的母线为空间直线,因此是能够采用数控铣床加工出来的。然而石墨在机械加工时会产生大量粉尘,这些粉尘对于精密的数控机床的正常运转有着很大的危害,因此实际生产中也不可能采用数控加工设备来加工。

[0003] 本发明专利将为钛合金铸件石墨型芯的加工制造提供一种高效、精确的方法,为拓宽钛合金石墨加工型铸造工艺的适用领域提供了一种新的技术支持。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有空间曲面镂空叶片结构石墨型芯的制备方法。

[0005] 采用的技术方案是:

[0006] 一种钛合金铸件石墨型芯的制造方法,首先按照石墨型型芯外轮廓向外偏移 5 ~ 30mm 的距离得到仿形模具的外轮廓尺寸,型芯的外轮廓尺寸即为模具的内腔尺寸,叶片部位的尺寸由型芯上叶片内腔曲面的母线延伸至模具外轮廓得到;为了在模具内腔置入型芯坯料,将模具分成多个部分,设计成组合式的结构;然后采用数控机床按照模具尺寸及分型要求加工出仿形模具;型芯坯料除叶片部分外采用高纯石墨按照型芯尺寸要求机加工制出,然后将型芯坯料安装入模型腔内,再使用机加工和手工相结合的方法沿模具上叶片曲面及其母线的延伸方向控制刀具轨迹,从而加工出具有空间曲面结构的石墨型芯。

[0007] 该技术解决了具有空间曲面叶片内腔结构的石墨型型芯很难采用常规机加工方法制造的难题,并且由于数控加工设备制造的仿形模具尺寸精度很高,使得后续按照模具加工的型芯叶片内腔仍具有较高的尺寸精度。该技术同样可应用于具有类似结构特点的钛合金石墨型的加工制造。

### 附图说明

[0008] 图 1 是一种钛合金铸件石墨型铸造用石墨型芯。

[0009] 图 2 是仿形模具设计原理图;图 2 中的石墨型芯为标号 1;图 2 中的仿形模具为标号 2。

[0010] 图 3 是仿形模具与型芯的包容关系图;图 3 中的石墨型芯为标号 3;图 3 中的仿形模具为标号 4。

[0011] 图 4 是石墨型芯计算机建模实体模型(单叶片)图。

- [0012] 图 5 是型芯镂空叶片两侧曲面沿母线延伸的计算机建模模型图。
- [0013] 图 6 是型芯叶片延伸至仿形模具外表面所得空间曲线图。
- [0014] 图 7 是采用数控机床加工的六瓣仿形模具图。
- [0015] 图 8 是仿形模具与石墨型芯的装配关系图。
- [0016] 图 9 是仿形模具与石墨型芯的装配示意图。
- [0017] 图 10 是沿模具镂空叶片加工出的石墨型芯空间镂空叶片结构图。

### 具体实施方式

- [0018] 某钛合金铸件的石墨型芯的制造方法。
- [0019] 某钛合金石墨型铸造工艺用型芯的结构如图 1 所示,型芯上有六处具有空间扭曲特点的镂空叶片结构,为加工出这种镂空叶片设计了专用的仿形模具,通过模具加工出石墨型芯的镂空叶片结构。
- [0020] 首先,根据铸件石墨型芯的外形尺寸设计仿形模具,如图 2 所示。以型芯的外轮廓作为模具的内腔尺寸,按内腔轮廓尺寸向外偏移 20mm 得到仿形模具的外轮廓尺寸。仿形模具与型芯的包容关系如图 3 所示。
- [0021] 利用计算机绘制出石墨型芯的镂空叶片结构,如图 4 所示。将叶片两侧面的轮廓线上的对应点连线沿母线方向延伸至所得模具的外表面,既可得到模具上空间叶片轮廓的空间点位置,如图 5、图 6 所示。
- [0022] 根据利用计算机绘制得到的仿形模具镂空叶片的空间点数据,采用数控机床加工出仿形模具,并将仿形模具平分成六个活块,如图 7 所示。
- [0023] 采用高纯石墨块作为原料,在普通车床上加工出除叶片结构外的石墨型芯,将仿形模具依序包覆在型芯周围,并通过上、下锁紧盖板将仿形模具锁紧,如图 8、图 9 所示。
- [0024] 然后沿模具镂空叶片轮廓采用普通机床粗加工和手工修型的方法加工出石墨型芯的镂空叶片轮廓,如图 10 所示。加工完成后的石墨型芯如图 1 所示。

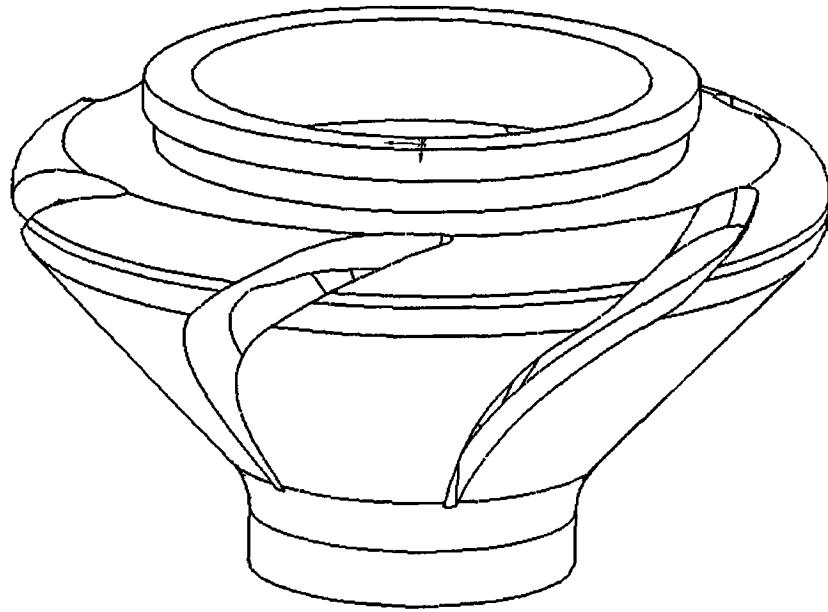


图 1

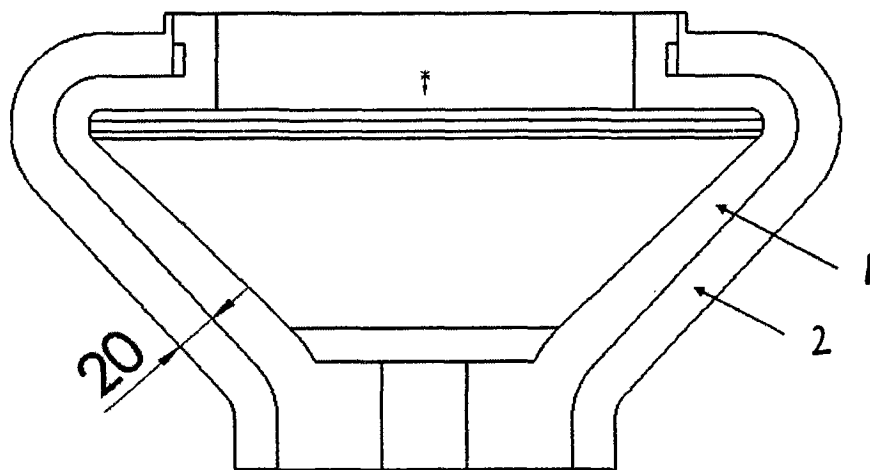


图 2

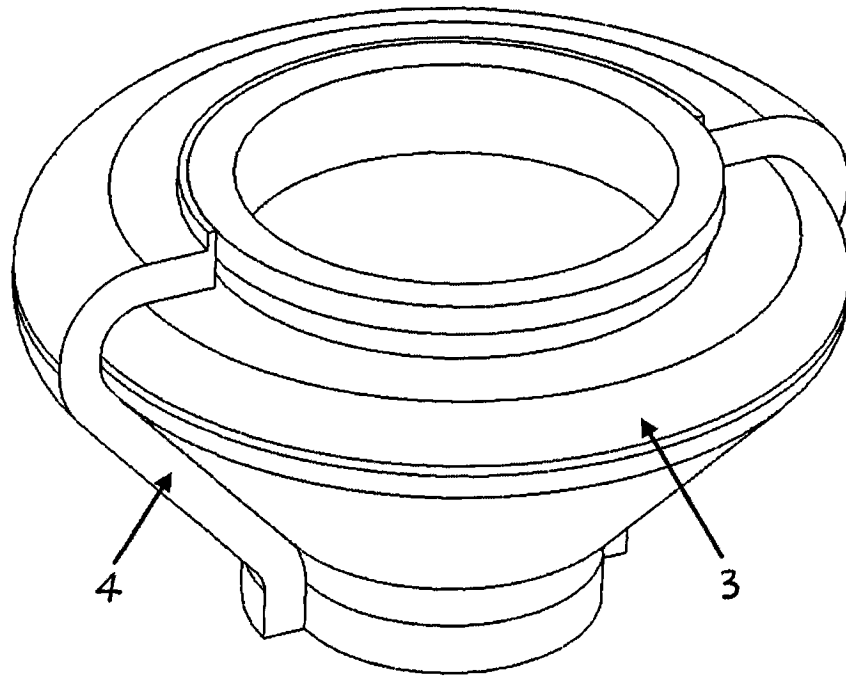


图 3

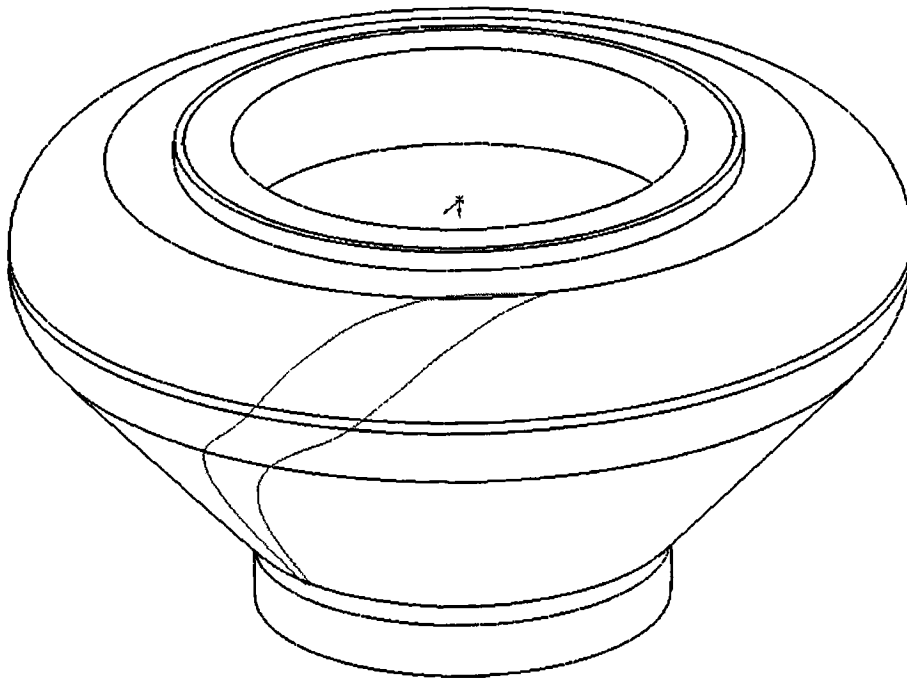


图 4

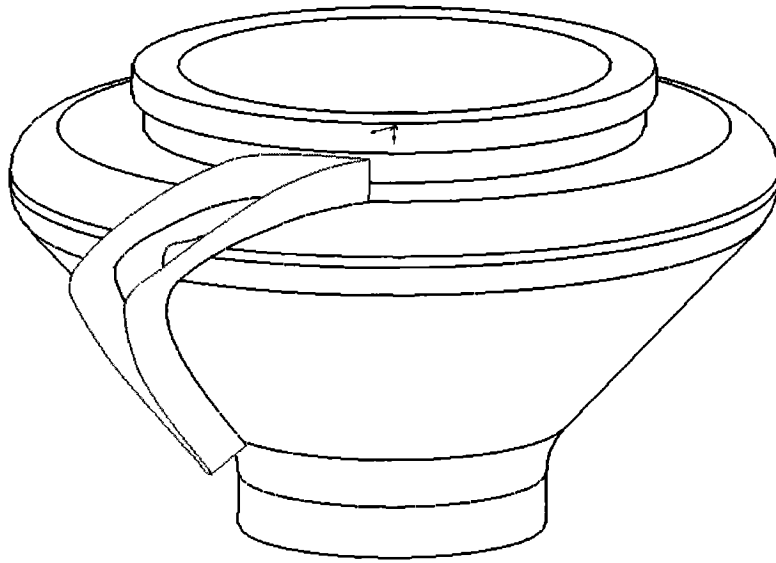


图 5

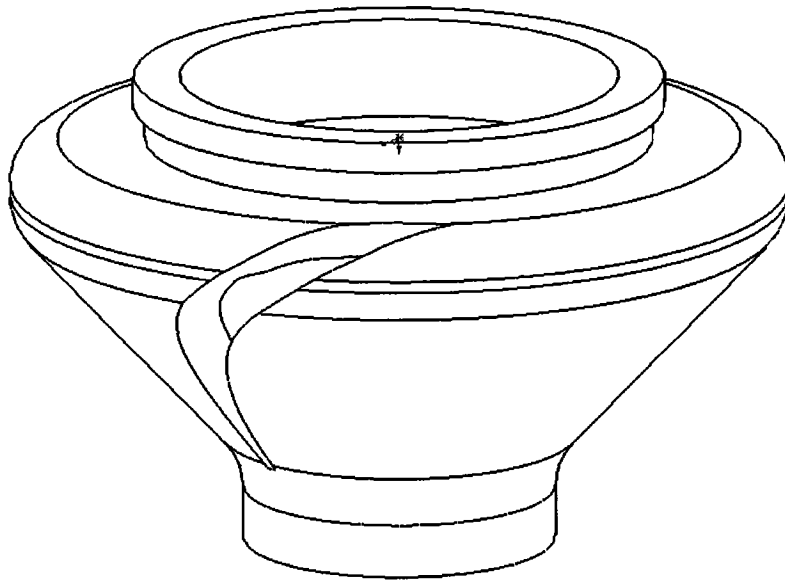


图 6

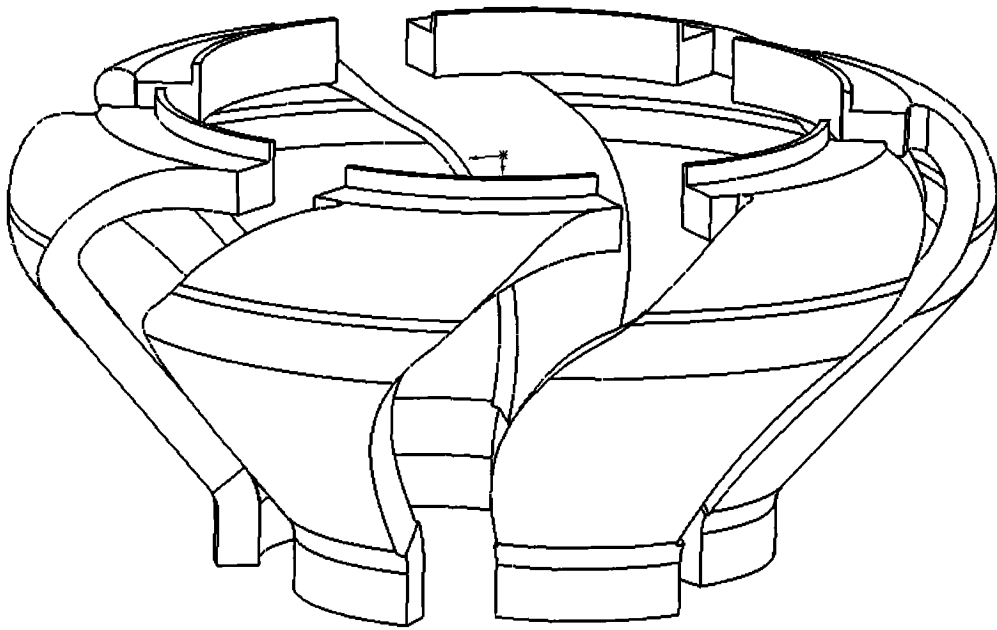


图 7

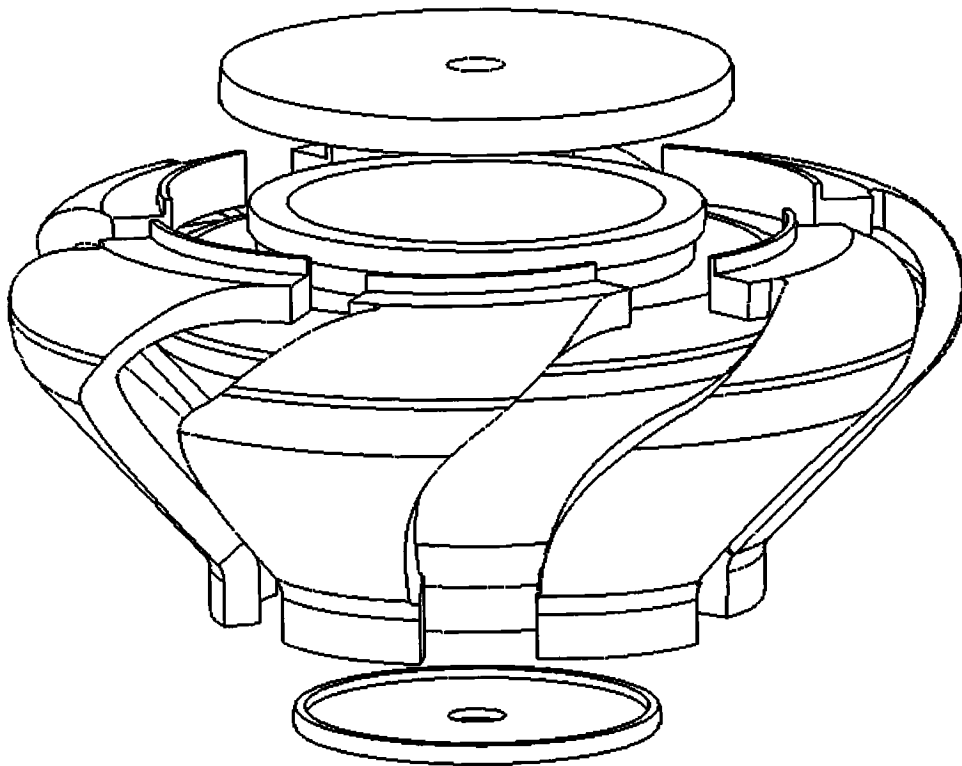


图 8



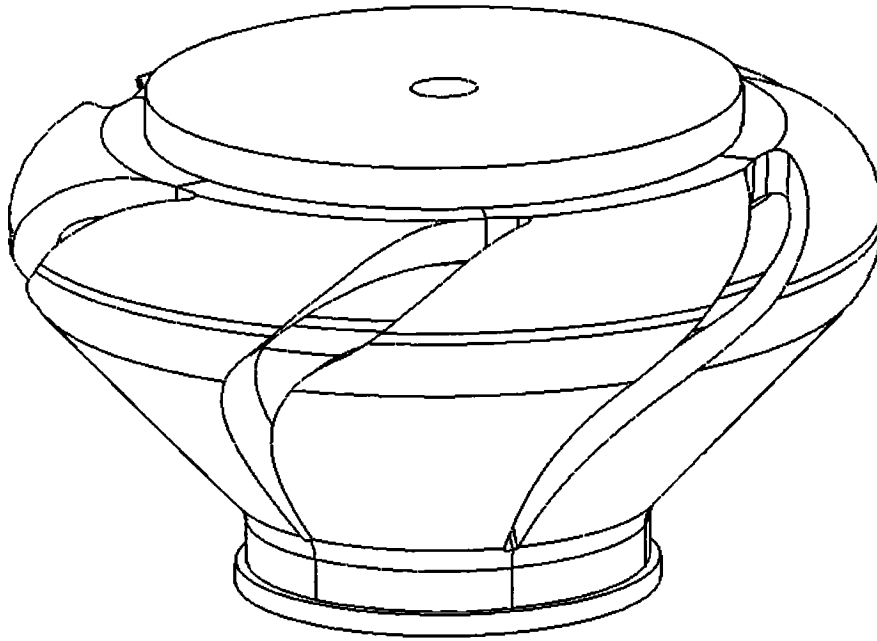


图 9

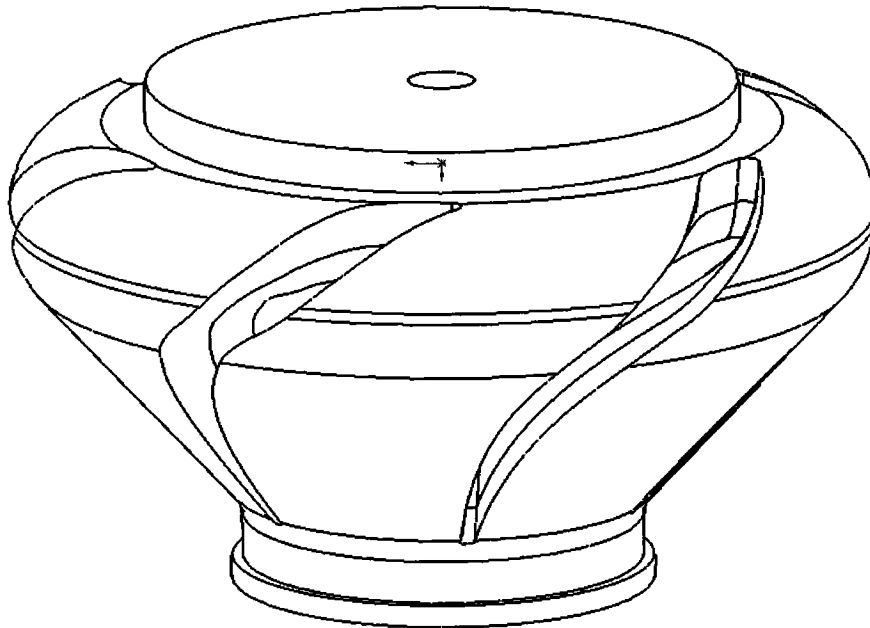


图 10