(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111016015 B
(45)授权公告日 2021.11.05

(21)申请号 201911367613.8
(22)申请日 2019.12.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111016015 A
(43)申请公布日 2020.04.17
(73)专利权人 上海复合材料科技有限公司
地址 201112 上海市闵行区召楼路3636号
(72)发明人 章宇界 叶奇飞 刘启抱 柯常宜 叶鹏华 史文锋 徐云研 周栋
(74)专利代理机构 上海段和段律师事务所 31334
代理人 李佳俊 郭国中
(51)Int.Cl.
B29C 33/44(2006.01)
B29C 33/42(2006.01)
B29L 31/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 208133500 U,2018.11.23
CN 205326197 U,2016.06.22
WO 2009144777 A1,2009.12.03
CN 206718281 U,2017.12.08
CN 201907166 U,2011.07.27
CN 110253791 A,2019.09.20
CN 105699140 A,2016.06.22

审查员 刘赫

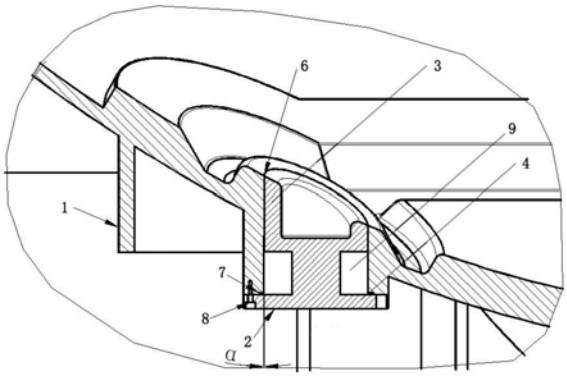
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种带下沉凸台复合材料背筋模具及其脱模方法

(57)摘要

本发明公开了一种带下沉凸台复合材料背筋模具及其脱模方法，属于模具设计技术领域，包括本体模具、分体模具，本体模具开设有脱模孔，分体模具与脱模孔插接配合；分体模具包括铸造部、连接部，铸造部一端开设有下沉凸台槽，铸造部外周侧与脱模孔之间设置有配合间隙，铸造部与脱模孔之间的夹角为α，0＜α≤1°；铸造部外周侧开设有释放槽；本体模具和分体模具之间设置有连接件、密封件、脱模件。其脱模方法包括：在大于等于复合材料树脂凝胶温度的高温；先取下连接件；拧动脱模件的螺钉使分体模具与本体模具分离；从脱模孔通过柔性棒施力顶出带下沉凸台复合材料背筋，解决了固化降温后模具收缩压紧带下沉凸台复合材料背筋导致脱模困难的问题。



CN 111016015 B

1.一种带下沉凸台复合材料背筋模具,其特征在于,包括本体模具(1)和多个分体模具(2),所述本体模具(1)在带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台的对应处开设有脱模孔,所述分体模具(2)位于下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台下方并与与脱模孔一一对应且插接配合,本体模具(1)和分体模具(2)组成的型面无台阶;

所述分体模具(2)包括位于脱模孔内部的铸造部(3)和位于脱模孔外的连接部(4),所述铸造部(3)的正投影位于连接部(4)正投影内部,所述铸造部(3)远离连接部(4)的一端开设有下沉凸台槽(5),所述下沉凸台槽(5)与带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台插接配合,所述连接部(4)靠近铸造部(3)的一侧与脱模孔靠近连接部(4)的一侧相抵接;

所述铸造部(3)外周侧远离连接部(4)的一端与脱模孔相抵触,铸造部(3)外周侧与脱模孔之间设置有配合间隙(6),所述铸造部(3)的外周侧与脱模孔内周侧之间的夹角为α,0＜α≤1°;

所述本体模具(1)和分体模具(2)之间设置有连接件、密封件(7)、脱模件(8),本体模具(1)和分体模具(2)通过连接件、密封件(7)、连接部(4)密封连接,本体模具(1)和分体模具(2)通过连接件、脱模件(8)拆卸;

所述铸造部(3)靠近连接部(4)的一端的外周侧沿其周向开设有释放槽(9)。

2.根据权利要求1所述的带下沉凸台复合材料背筋模具,其特征在于,所述连接部(4)上开设有多通孔(10),脱模孔靠近连接部(4)的一端对应位置开设有多螺纹槽,所述连接件包括螺钉,所述螺钉穿过通孔(10)与螺纹槽螺纹连接。

3.根据权利要求1所述的带下沉凸台复合材料背筋模具,其特征在于,所述连接部(4)上还开设有螺纹孔(11),脱模孔靠近连接部(4)的一端对应位置开设有多抵接槽,所述脱模件(8)包括螺钉,所述螺钉与螺纹孔(11)螺纹连接,所述螺钉的长度大于抵接槽与螺纹孔(11)的高度之和。

4.根据权利要求1所述的带下沉凸台复合材料背筋模具,其特征在于,所述脱模孔靠近连接部(4)的一端开设有环状的密封槽,所述密封槽内设置有密封圈,所述密封圈与密封槽过盈配合。

5.根据权利要求1所述的带下沉凸台复合材料背筋模具,其特征在于,所述连接部(4)靠近铸造部(3)的一端的外周侧设置有多脱模槽(12)。

6.一种带下沉凸台复合材料背筋模具,其特征在于,包括本体模具(1)和多个分体模具(2),所述本体模具(1)在带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台的对应处开设有脱模孔,所述分体模具(2)位于下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台下方并与与脱模孔一一对应且插接配合,本体模具(1)和分体模具(2)组成的型面无台阶;

所述分体模具(2)包括位于脱模孔内部的铸造部(3)和位于脱模孔空外的连接部(4),所述铸造部(3)的正投影位于连接部(4)正投影内部,所述铸造部(3)远离连接部(4)的一端开设有下沉凸台槽(5),所述下沉凸台槽(5)与带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台插接配合,所述连接部(4)靠近铸造部(3)的一侧与脱模孔靠近连接部(4)的一侧相抵接;

所述铸造部(3)外周侧远离连接部(4)的一端与脱模孔相抵触,铸造部(3)外周侧与脱模孔之间设置有配合间隙(6),所述铸造部(3)的外周侧与脱模孔之间的夹角为α,0＜α≤1°;所述铸造部(3)靠近连接部(4)的一端的外周侧沿其周向开设有释放槽(9);

所述本体模具(1)和分体模具(2)之间设置有连接件、密封件(7)、脱模件(8),本体模具

(1)和分体模具(2)通过连接件、密封件(7)、连接部(4)密封连接,本体模具(1)和分体模具(2)通过连接件、脱模件(8)拆卸;

所述连接部(4)上开设有多通孔(10),脱模孔靠近连接部(4)的一端对应位置开设有多螺纹槽,所述连接件包括螺钉,所述螺钉穿过通孔(10)与螺纹槽螺纹连接;

所述连接部(4)上还开设有螺纹孔(11),脱模孔靠近连接部(4)的一端对应位置开设有多抵接槽,所述脱模件(8)包括螺钉,所述螺钉与螺纹孔(11)螺纹连接,所述螺钉的长度大于抵接槽与螺纹孔(11)的高度之和;

所述脱模孔靠近连接部(4)的一端开设有环状的密封槽,所述密封槽内设置有密封圈,所述密封圈与密封槽过盈配合;所述连接部(4)靠近铸造部(3)的一端的外周侧设置有多脱模槽(12)。

7.一种根据权利要求1或6所述的带下沉凸台复合材料背筋的脱模方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、带下沉凸台复合材料背筋固化完成后,高温脱模;

B、先拧掉分体模具(2)与本体模具(1)的连接件中的螺钉;

C、拧动脱模件(8)的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动,待其与抵接槽底部相抵触继续拧动脱模件(8)的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动,使分体模具(2)向远离带下沉凸台复合材料背筋的方向运动;

D、从本体模具(1)的各脱模孔通过柔性棒施力顶出带下沉凸台复合材料背筋。

8.根据权利要求7所述的带下沉凸台复合材料背筋的脱模方法,其特征在于,步骤A中所述高温大于等于所用复合材料树脂的凝胶温度。

一种带下沉凸台复合材料背筋模具及其脱模方法

技术领域

[0001] 本发明涉及模具设计技术领域，具体为一种带下沉凸台复合材料背筋模具及其脱模方法。

背景技术

[0002] 目前航天用高精度天线反射器已全面复合材料化，其主要优势在于复合材料减重效果好，同时复合材料可设计为低膨胀材料，在极端温度条件下仍保持较高的型面精度。如图3所示，作为天线反射器的重要组成部分，背筋常用来支撑反射面，减少反射面形变，其结构形式多种多样，其中带下沉凸台复合材料背筋作为典型产品，具有良好的支撑刚性，一般使用在大口径反射器背筋上，但设计一体化模具成型复合材料背筋，固化后背筋脱模难度极大，甚至产生损伤，主要原因在于采用普通钢作为模具材料时，普通钢热膨胀系数远高于复合材料热膨胀系数，而复合材料背筋需要高温固化，在固化降温过程中模具收缩量大于复合材料收缩量而压紧复合材料，导致背筋下沉凸台处脱模阻力增加，常温条件下背筋难以脱模，同时受产品结构限制，凸台正面无施力点可进行脱模。

[0003] 目前带下沉凸台复合材料背筋的脱模方法仍是从模具与背筋边缘插斜楔逐步抬升背筋脱模而实现的，该种方法效率低下，下沉凸台复合材料背筋在插斜楔处应力集中，撕裂分层损伤大；需要通过优化模具结构与脱模方法，实现带下沉凸台复合材料背筋高效脱模与无损脱模。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷，本发明的目的一是提供一种带下沉凸台复合材料背筋模具；本发明的目的二是提供一种带下沉凸台复合材料背筋的脱模方法。

[0005] 为实现上述目的一，本发明提供了如下技术方案：一种带下沉凸台复合材料背筋模具，包括本体模具和多个分体模具，所述本体模具在带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台的对应处开设有脱模孔，所述分体模具位于下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台下方并与与脱模孔一一对应且插接配合，本体模具和分体模具组成的型面无台阶；所述分体模具包括位于脱模孔内部的铸造部和位于脱模孔空外的连接部，所述铸造部的正投影位于连接部正投影内部，所述铸造部远离连接部的一端开设有下沉凸台槽，所述下沉凸台槽与带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台插接配合，所述连接部靠近铸造部的一侧与脱模孔靠近连接部的一侧相抵接；所述铸造部外周侧远离连接部的一端与脱模孔相抵触，铸造部外周侧与脱模孔之间设置有配合间隙，所述铸造部的外周侧与脱模孔之间的夹角为α，$0<\alpha\leqslant1^{\circ}$；所述本体模具和分体模具之间设置有连接件、密封件、脱模件，本体模具和分体模具通过连接件、密封件、连接部密封连接，本体模具和分体模具通过连接件、脱模件拆卸。

[0006] 通过采用上述技术方案，分体模具从本体模具拆除后，从背筋凸台反面施力，将背筋顶出，相比与从模具与背筋边缘插斜楔逐步抬升背筋脱模，复合材料背筋脱模效率高；产品夹角处应力集中小，撕裂分层损伤小，配合间隙便于减少分体模具与本体模具的配合，也

是为了防止接触过多而卡死。

[0007] 本发明进一步设置为:所述铸造部靠近连接部的一端的外周侧沿其周向开设有释放槽。

[0008] 通过采用上述技术方案,便于减少分体模具与本体模具的配合,也是为了防止接触过多而卡死。

[0009] 本发明进一步设置为:所述连接部上开设有多通孔,脱模孔靠近连接部的一端对应位置开设有多螺纹槽,所述连接件包括螺钉,所述螺钉穿过通孔与螺纹槽螺纹连接。

[0010] 本发明进一步设置为:所述连接部上还开设有螺纹孔,脱模孔靠近连接部的一端对应位置开设有多抵接槽,所述脱模件包括螺钉,所述螺钉与螺纹孔螺纹连接,所述螺钉的长度大于抵接槽与螺纹孔的高度之和。

[0011] 通过采用上述技术方案,拧动脱模件的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动,待其与抵接槽底部相抵触继续拧动脱模件的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动,使分体模具向远离带下沉凸台复合材料背筋的方向运动。

[0012] 本发明进一步设置为:所述脱模孔靠近连接部的一端开设有环状的密封槽,所述密封槽内设置有密封圈,所述密封圈与密封槽过盈配合。

[0013] 通过采用上述技术方案,复合材料对气密要求非常高,分体模具压紧密封圈实现密封效果。

[0014] 本发明进一步设置为:所述连接部靠近铸造部的一端的外周侧设置有多脱模槽。

[0015] 通过采用上述技术方案,脱模备用,当分体模具脱不出来还也可以通过脱模槽撬开。

[0016] 一种带下沉凸台复合材料背筋模具,包括本体模具和多个分体模具,所述本体模具在带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台的对应处开设有脱模孔,所述分体模具位于下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台下方并与与脱模孔一一对应且插接配合,本体模具和分体模具组成的型面无台阶;所述分体模具包括位于脱模孔内部的铸造部和位于脱模孔空外的连接部,所述铸造部的正投影位于连接部正投影内部,所述铸造部远离连接部的一端开设有下沉凸台槽,所述下沉凸台槽与带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台插接配合,所述连接部靠近铸造部的一侧与脱模孔靠近连接部的一侧相抵接;所述铸造部外周侧远离连接部的一端与脱模孔相抵触,铸造部外周侧与脱模孔之间设置有配合间隙,所述铸造部的外周侧与脱模孔之间的夹角为α,0＜α≤1°;所述铸造部靠近连接部的一端的外周侧沿其周向开设有释放槽;所述本体模具和分体模具之间设置有连接件、密封件、脱模件,本体模具和分体模具通过连接件、密封件、连接部密封连接,本体模具和分体模具通过连接件、脱模件拆卸;所述连接部上开设有多通孔,脱模孔靠近连接部的一端对应位置开设有多螺纹槽,所述连接件包括螺钉,所述螺钉穿过通孔与螺纹槽螺纹连接;所述连接部上还开设有螺纹孔,脱模孔靠近连接部的一端对应位置开设有多抵接槽,所述脱模件包括螺钉,所述螺钉与螺纹孔螺纹连接,所述螺钉的长度大于抵接槽与螺纹孔的高度之和;所述脱模孔靠近连接部的一端开设有环状的密封槽,所述密封槽内设置有密封圈,所述密封圈与密封槽过盈配合;所述连接部靠近铸造部的一端的外周侧设置有多脱模槽。

[0017] 为实现上述目的二,本发明提供了如下技术方案:一种带下沉凸台复合材料背筋的脱模方法,包括如下步骤:

[0018] A、带下沉凸台复合材料背筋固化完成后，高温脱模；

[0019] B、先拧掉分体模具与本体模具的连接件中的螺钉；

[0020] C、拧动脱模件的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动，待其与抵接槽底部相抵触继续拧动脱模件的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动，使分体模具向远离带下沉凸台复合材料背筋的方向运动；

[0021] D、从本体模具的各脱模孔通过柔性棒施力顶出带下沉凸台复合材料背筋。

[0022] 优选的，步骤A中所述高温大于等于所用复合材料树脂的凝胶温度。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0024] (1)一种带下沉凸台复合材料背筋模具，包括本体模具、多个分体模具；本体模具在带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台的对应处开设有脱模孔，分体模具与脱模孔插接配合，分体模具上表面开设有下沉凸台槽；分体模具从本体模具拆除后，从背筋凸台反面施力，将背筋顶出，相比与从模具与背筋边缘插斜楔逐步抬升背筋脱模，复合材料背筋脱模效率高；

[0025] (2)复合材料背筋脱模损伤小，采用分体式模具设计，分体模具从本体模具拆除后，从背筋凸台反面施力，将背筋顶出，相比与从模具与背筋边缘插斜楔逐步抬升背筋脱模，产品夹角处应力集中小，撕裂分层损伤小。

附图说明

[0026] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0027] 图1为实施例1中带本体模具结构示意图；

[0028] 图2为实施例1中分体模具示意图；

[0029] 图3为背景技术中带下沉凸台复合材料背筋典型结构；

[0030] 图4为实施例1中复合材料背筋下沉凸台处本体模具与分体模具剖面示意图；

[0031] 附图标记：1、本体模具；2、分体模具；3、铸造部；4、连接部；5、下沉凸台槽；6、配合间隙；7、密封件；8、脱模件；9、释放槽；10、通孔；11、螺纹孔；12、脱模槽。

具体实施方式

[0032] 本实施例旨在提供一种用于研究金属基水系电池的模具。以下结合附图对本发明作进一步详细说明。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是，下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向，词语“底面”和“顶面”、“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0033] 实施例1：

[0034] 本实施例涉及一种带下沉凸台复合材料背筋模具，如图1所示，下沉凸台复合材料背筋模具包括一个本体模具1和四个分体模具2，本体模具1在带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台的对应处开设有四个脱模孔，四个分体模具2位于下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台下方并与与脱模孔一一对应且插接配合，本体模具1和分体模具2组成的型面无台阶。

[0035] 如图2、图4所示，分体模具2包括位于脱模孔内部的铸造部3和位于脱模孔空外的连接部4，铸造部3的正投影位于连接部4正投影内部，铸造部3远离连接部4的一端开设有下

沉凸台槽5，下沉凸台槽5与带下沉凸台复合材料背筋的下沉凸台插接配合，连接部4靠近铸造部3的一侧与脱模孔靠近连接部4的一侧相抵接；铸造部3外周侧远离连接部4的一端与脱模孔相抵触，铸造部3外周侧与脱模孔之间设置有配合间隙6，所述铸造部3的外周侧与脱模孔之间的夹角为α，0＜α≤1°；铸造部3靠近连接部4的一端的外周侧沿其周向开设有释放槽9。

[0036] 本体模具1和分体模具2之间设置有连接件、密封件7、脱模件8，连接部4上开设有四个通孔10，脱模孔靠近连接部4的一端对应位置开设有四个螺纹槽，连接件包括螺钉，螺钉穿过通孔10与螺纹槽螺纹连接；连接部4上还开设有四个螺纹孔11，脱模孔靠近连接部4的一端对应位置开设有四个抵接槽，脱模件8包括螺钉，螺钉与螺纹孔11螺纹连接，螺钉的长度大于抵接槽与螺纹孔11的高度之和。

[0037] 脱模孔靠近连接部4的一端开设有圆形环状的密封槽，所述密封槽内设置有密封圈，所述密封圈与密封槽过盈配合；本体模具1和分体模具2通过连接件、密封件7、连接部4密封连接，本体模具1和分体模具2通过连接件、脱模件8拆卸。所述连接部4靠近铸造部3的一端的外周侧设置有多脱模槽12。

[0038] 一种带下沉凸台复合材料背筋的脱模方法，包括如下步骤：A、带下沉凸台复合材料背筋固化完成后，高温脱模；B、先拧掉分体模具2与本体模具1的连接件中的螺钉；C、拧动脱模件8的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动，待其与抵接槽底部相抵触继续拧动脱模件8的螺钉使其向靠近带下沉凸台复合材料背筋的方向运动，使分体模具2向远离带下沉凸台复合材料背筋的方向运动；D、从本体模具1的各脱模孔通过柔性棒施力顶出带下沉凸台复合材料背筋。

[0039] 分体模具2从本体模具1拆除后，从背筋凸台反面施力，将背筋顶出，相比与从模具与背筋边缘插斜楔逐步抬升背筋脱模，复合材料背筋脱模效率高；产品夹角处应力集中小，撕裂分层损伤小，配合间隙6、释放槽9的设置便于减少分体模具2与本体模具1的配合，也是为了防止接触过多而卡死，当分体模具2脱不出来还也可以通过脱模槽12撬开。

[0040] 本具体实施方式仅仅是对本发明的解释，其并不是对本发明的限制，本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改，但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

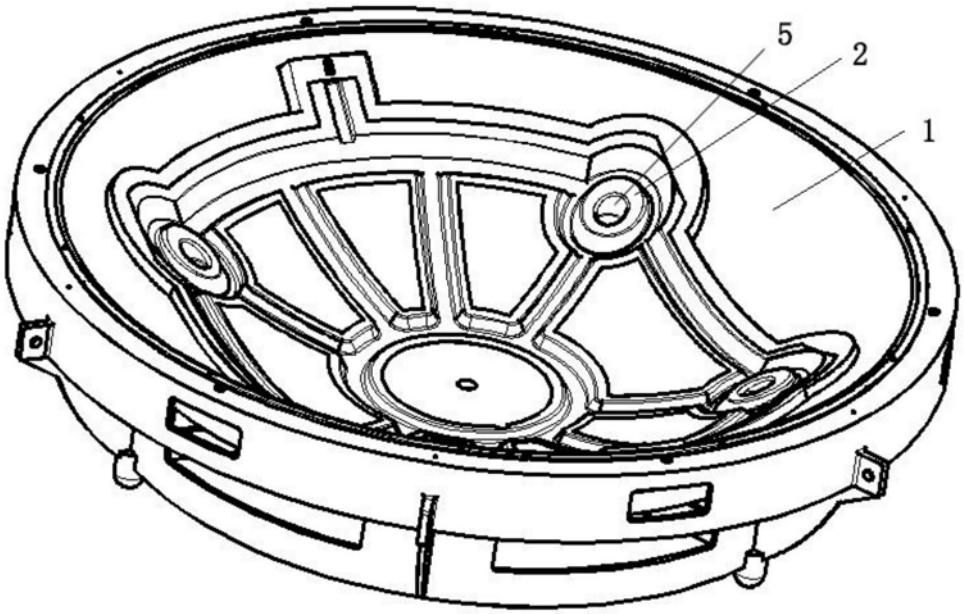


图1

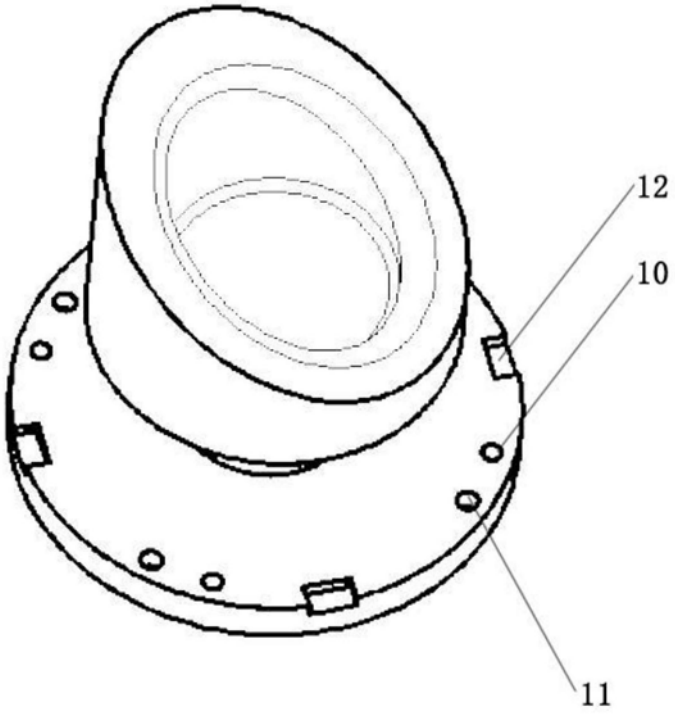


图2

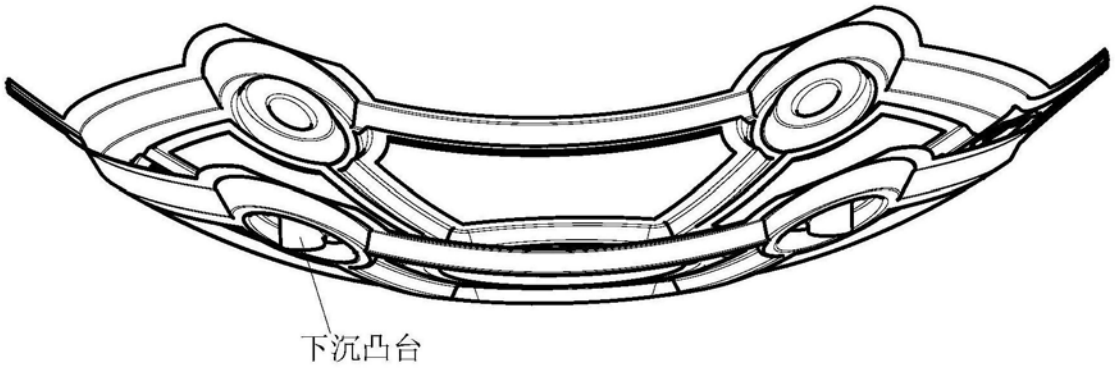


图3

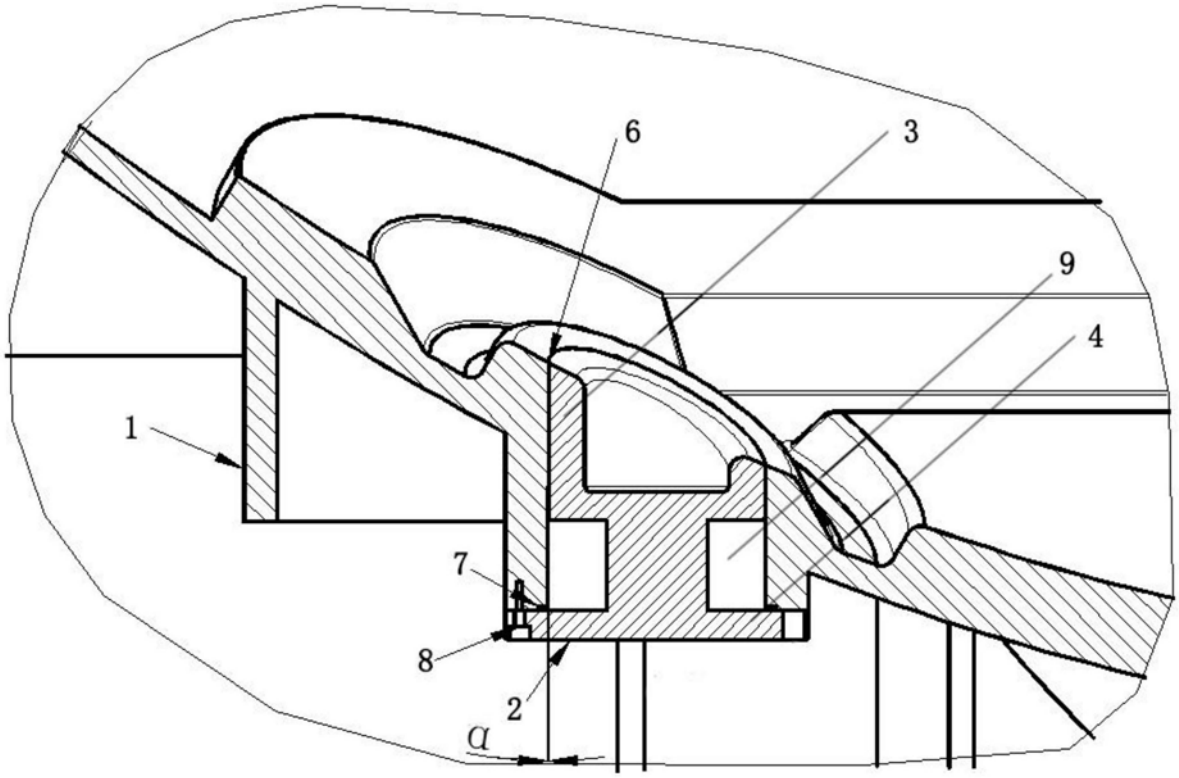


图4