



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116493143 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 28

(21) 申请号 202310345557.8

B29C 70/54 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.03

B29C 70/68 (2006.01)

B29C 70/30 (2006.01)

(71) 申请人 湖南湘仪实验室仪器开发有限公司

地址 410200 湖南省长沙市望城经济开发区金穗路35号

(72) 发明人 文寄槐 武育荣 黎沐林 魏强

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11465

专利代理师 齐宝玲

(51) Int.Cl.

B04B 7/08 (2006.01)

B29B 11/04 (2006.01)

B29C 39/10 (2006.01)

B29C 70/48 (2006.01)

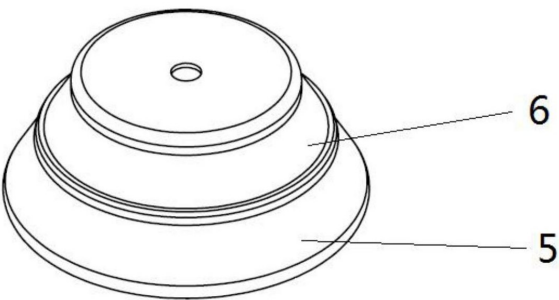
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种离心机用转头及其制备方法

(57) 摘要

本发明首先公开了一种离心机用转头,包括转头体及设置在转头体顶端的转头盖;转头体包括转头内组件、填充芯及壳体;壳体固定在转头内组件及填充芯的外表面;且壳体由增强层和碳纤维带螺旋环绕而成;还公开了制备方法,包括离心机用转头中各个部件的制备。本发明设计的离心机用转头及其制备方法,不仅结构简单,而且轻便,降低生产成本,还能够使得绕线表面光滑平整,减少不平衡力矩的干扰,提高其运转平稳性,降低能耗和损坏率,还降低了转动惯量,减少了负载,提高了运行速度。



1. 一种离心机用转头,包括转头体及设置在所述转头体顶端的转头盖;其特征在于,所述转头体包括转头内组件、填充芯及壳体;

所述转头内组件包括:嵌套、轮毂及圆筒;

所述嵌套通过中心孔固定在所述轮毂的中心处;

所述轮毂上开设有呈一定角度的斜孔,且所述斜孔沿圆周方向均匀排布;

所述圆筒固定在所述斜孔中;

所述壳体包括缠绕层,所述缠绕层由碳纤维带螺旋环绕而成;

所述转头内组件固定在所述壳体内部;

所述填充芯填充在所述转头内组件与所述壳体之间。

2. 根据权利要求1所述的一种离心机用转头,其特征在于,所述填充芯包括上填充芯及下填充芯;

所述上填充芯及所述下填充芯分别固定在所述轮毂上、下两端,且分别包裹住所述圆筒上、下两端的外表面。

3. 根据权利要求2所述的一种离心机用转头,其特征在于,所述壳体还包括增强层;

所述增强层铺设在所述转头内组件及所述下填充芯的外表面,且固定在所述缠绕层的内表面。

4. 根据权利要求3所述的一种离心机用转头,其特征在于,所述增强层包括依次设置的胶膜层及预浸料层;

所述预浸料层由十四层织物预浸料铺设而成,铺设顺序依次为:织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一;

其中,所述织物预浸料一由45°经向碳纤维丝束和-45°纬向碳纤维丝束交错编织而成;所述织物预浸料二由0°经向碳纤维丝束和90°纬向碳纤维丝束交错编织而成。

5. 根据权利要求1所述的一种离心机用转头,其特征在于,所述转头盖、所述轮毂及所述壳体上部组成锥台结构。

6. 根据权利要求1所述的一种离心机用转头,其特征在于,所述嵌套的材质为铝合金;所述轮毂、所述圆筒及所述转头盖的材质均为环氧树脂基碳纤维增强复合材料;所述填充芯的材料为轻质塑料或PMI泡沫。

7. 根据权利要求1-6任一所述的离心机用转头的制备方法,其特征在于,其步骤包括:

S1、嵌套、轮毂、圆筒以及转头盖的制备:采用铝合金机械加工制备嵌套;采用环氧树脂基碳纤维增强复合材料制备轮毂、圆筒及转头盖;

S2、填充芯的制备:将嵌套、轮毂及圆筒进行装配组成转头内组件;将转头内组件置于第一铸造模具中,用轻质塑料或PMI泡沫填充固化成填充芯,所述轮毂上方的为上填充芯,轮毂下方的为下填充芯;

S3、壳体的制备:将碳纤维带螺旋环绕在轮毂及下填充芯的外表面并加以固定,将固定好的螺旋碳纤维带置于第二模具中,浸渍树脂;并对其加热加压进行固化,将其外表面进行打磨及喷漆处理,形成壳体。

8. 根据权利要求7所述的一种离心机用转头的制备方法,其特征在于,在步骤S3之前还

包括壳体增强层的铺设:在所述转头内组件及所述下填充芯外表面铺贴一层胶膜及十四层织物预浸料,织物预浸料由经向碳纤维丝束及纬向碳纤维丝束交错编织而成,十四层织物预浸料中各层的碳纤维丝束的编织角度为: $[\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}]$ 。

9.根据权利要求8所述的一种离心机用转头的制备方法,其特征在于,步骤S3具体为:将碳纤维带螺旋环绕在壳体增强层的外表面并加以固定。

一种离心机用转头及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及离心机技术领域,更具体的说是涉及一种离心机用转头及其制备方法。

背景技术

[0002] 传统的离心机用转头大多由特殊的铝合金制成,其重量轻,便于机加工,制造起来相对容易且便宜,强度高,但其稳定性和可期望达到的转速等方面存在不足,在抗蚀功能,疲劳强度,使用寿命等方面也不尽人意。因此,行业人开始选择纤维复合材料制作轻量的离心机用转头,其主要的制作方法包括:采用碳纤维即聚丙烯腈碳纤维编织布,置在精度较高的钢模具中,先平绕再环绕,在此过程中使树脂层和碳纤维编制布层交错间隔,中心处预留镶嵌金属转子芯的预留孔,铺满后,加压,在150℃时固化,形成碳纤维转子毛坯,压铸毛坯成型后,对毛坯进行雕刻加工样品容量孔、转子中心预留孔。

[0003] 目前可达到商业应用程度的只有具有平绕压铸成型转头坯体和环绕高应力的转头环形壳体的碳纤维转头,其绕线布局方法很难使得绕线表面形成真正意义上的光滑平整,容易受到不平衡力矩的干扰,影响其运转平稳性,也容易导致转头的损坏;且由碳纤维增强聚合物制作的转头坯体用料大,通过手工制作,从而造成材料成本和加工费用昂贵。

[0004] 因此,如何提供一种能够使得绕线表面光滑平整,减少不平衡力矩的干扰,提高其运转平稳性,降低能耗和损坏率,且降低生产成本的离心机用转头及其制备方法是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种能够使得绕线表面光滑平整,减少不平衡力矩的干扰,提高其运转平稳性,降低能耗和损坏率,且降低生产成本的离心机用转头及其制备方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种离心机用转头,包括转头体及设置在所述转头体顶端的转头盖;

[0008] 其中,转头体包括转头内组件、填充芯及壳体;

[0009] 所述转头内组件包括:嵌套、轮毂及圆筒;

[0010] 所述嵌套通过中心孔固定在所述轮毂的中心处;

[0011] 所述轮毂上开设有呈一定角度的斜孔,且所述斜孔沿圆周方向均匀排布;

[0012] 所述圆筒固定在所述斜孔中;

[0013] 所述壳体包括缠绕层;

[0014] 所述缠绕层由碳纤维带螺旋环绕而成;

[0015] 所述转头内组件固定在所述壳体内部;

[0016] 所述填充芯填充在所述转头内组件与所述壳体之间。

[0017] 采用上述技术方案设计的离心机用转头,碳纤维带呈螺旋状缠绕在转头内组件及

填充芯外表面,碳纤维带内的碳纤维丝束连续不断;一方面,螺旋状的碳纤维带能够和转头内组件及填充芯的几何形状相对应,精准匹配转头锥形表面的绕组,提高了运行速度,增加了相对离心加速度;另一方面,壳体受力方向与离心样本(载荷)所受的向心力(离心力)及其(固定角度)分力方向基本对齐,有效降低了转动惯量,减少了负载;还能够使得碳纤维带的碳纤维粘附到不规则表面上,形成真正意义上的光滑平整,减少了不平衡力矩的干扰,提高了运转平稳性。

[0018] 进一步的,所述填充芯包括上填充芯及下填充芯;

[0019] 所述上填充芯及所述下填充芯分别固定在所述轮毂的上、下两端,且分别包裹所述圆筒上、下端的外表面;

[0020] 所述上填充芯内侧呈倒锥形,且所述上填充芯外表面为锥面。

[0021] 进一步的,还包括:O型密封圈,所述O型密封圈设置在所述轮毂顶端外侧;

[0022] 所述转头盖上设置有与所述O型密封圈相适配的环形凹槽。

[0023] 所述上填充芯位于所述转头盖内部。

[0024] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:加强密封效果,避免圆筒内的离心样品溶剂外泄。

[0025] 进一步的,所述壳体还包括增强层;

[0026] 所述增强层铺设在所述转头内组件及所述下填充芯的外表面,且固定在所述缠绕层的内表面。

[0027] 所述增强层包括依次设置的胶膜层及预浸料层;

[0028] 所述预浸料层由十四层织物预浸料铺设而成,铺设顺序依次为:织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一;

[0029] 其中,所述织物预浸料一由45°经向碳纤维丝束和-45°纬向碳纤维丝束交错编织而成;所述织物预浸料二由0°经向碳纤维丝束和90°纬向碳纤维丝束交错编织而成。

[0030] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:0°经向碳纤维丝束用来承受径向载荷,90°纬向碳纤维丝束用来承受轴向载荷,±45°碳纤维丝束用来承受剪切载荷,能够获得较大的面内剪切刚度与强度,提高壳体的受力能力。

[0031] 进一步的,所述斜孔的数量为偶数个。

[0032] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:使得圆筒对称设置在轮毂上,能够进一步保持平衡。

[0033] 进一步的,所述转头盖、所述轮毂及所述壳体上部组成锥台结构。

[0034] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:上小下大的锥台结构,具有重心低,阻力小,运行稳,能高速分离的特点。

[0035] 进一步的,所述壳体下部为倒锥形结构。

[0036] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:倒锥形使转头在高速转动中的平衡性增强,克服了定心不准的问题。

[0037] 进一步的,所述嵌套外表面设置有镶嵌槽;

[0038] 所述轮毂的中心孔内表面设置有与所述镶嵌槽相配合的凸块。

[0039] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:能够增强传递扭力。

[0040] 进一步的,所述嵌套的材质为铝合金;所述轮毂、所述圆筒及所述转头盖的材质均为环氧树脂基碳纤维增强复合材料;所述填充芯的材料为轻质塑料或PMI泡沫。

[0041] 采用上述技术方案,至少包括如下技术效果:使用碳纤维+轻质塑料或PMI泡沫组合的方式,有效节省了碳纤维原材料,大大减轻了转头的重量,轻便,且降低了生产成本,还降低了离心机的能耗,缩短了加速和减速时间,减少了整个离心机系统的机械负荷,提高了离心机的性能。

[0042] 一种离心机用转头的制备方法,具体步骤包括:

[0043] S1、嵌套、轮毂、圆筒以及转头盖的制备:采用铝合金机械加工制备嵌套;采用环氧树脂基碳纤维增强复合材料制备轮毂、圆筒及转头盖;

[0044] S2、填充芯的制备:将嵌套、轮毂及圆筒进行装配组成转头内组件;将转头内组件置于第一铸造模具中,用轻质塑料或PMI泡沫填充固化形成填充芯,轮毂上方的为上填充芯,轮毂下方的为下填充芯;

[0045] S3、壳体的制备:将碳纤维带螺旋环绕轮毂及下填充芯的外表面并加以固定,固定好后将其置于第二模具中,用树脂传递模塑成型法浸渍树脂;并对其加热加压进行固化,形成壳体。

[0046] 进一步的,步骤S1中嵌套的制备还包括镶嵌槽的加工;

[0047] 所述轮毂的制备:将采用环氧树脂基碳纤维增强复合材料的单向预浸布,叠层加温、加压成圆形层合板,再对圆形层合板加工出轮毂的外表面、中心孔、斜孔、凸块,以及轮毂顶端外侧加工安装O型密封圈的沟槽;

[0048] 所述圆筒的制备:为保证其一致性,采用模压成型。在阳模上铺贴织物预浸料后,合模,加热加压固化成型。

[0049] 所述转头盖的制备:叠片后通过模压成型。

[0050] 进一步的,所述单向预浸布为T300级别及以上的单向预浸布。

[0051] 进一步的,在步骤S3之前还包括增强层的铺设:在转头内组件及下填充芯的外表面铺贴一层胶膜及十四层织物预浸料。

[0052] 所述十四层织物预浸料的铺设顺序为:织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一;

[0053] 其中,所述织物预浸料一由45°经向碳纤维丝束和-45°纬向碳纤维丝束交错编织而成;所述织物预浸料二由0°经向碳纤维丝束和90°纬向碳纤维丝束交错编织而成。

[0054] 进一步,步骤S3中所述碳纤维带为T700或T700以上级别的碳纤维带,将碳纤维带螺旋环绕在增强层的外表面;

[0055] 所述树脂为环氧树脂、酚醛树脂或双马来酰亚胺树脂。

[0056] 本发明提供一种离心机用转头及其制备方法,至少包括以下技术效果:

[0057] 1)大大减轻了离心机用转头的重量,较现有的碳纤维转头有效节省了碳纤维原材料,降低了生产成本;

[0058] 2)壳体受力方向与离心样本(载荷)所受的向心力(离心力)及其(固定角度)分力方向基本对齐,有效降低了转动惯量,减少了负载;

- [0059] 3)螺旋状的碳纤维带能够和转头内组件及填充芯的几何形状相对应,能够精准匹配转头锥形表面的绕组,有效提高了转头的运行速度,从而增加了相对离心加速度;
- [0060] 4)降低了离心机的能耗,缩短了加速和减速时间,还减少了整个离心机系统的机械负荷;
- [0061] 5)使得碳纤维带的碳纤维粘附到不规则表面上,形成真正意义上的光滑平整,减少了不平衡力矩的干扰,提高了运转平稳性;
- [0062] 6)采用模具铸造成型方法提高了转头转速及其运行稳定性,还提高了转头的生产效率以及转头一致性。

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

- [0064] 图1为本发明实施例一种离心机用转头的结构示意图;
- [0065] 图2为本发明实施例一种离心机用转头盖的结构示意图;
- [0066] 图3为本发明实施例一种离心机用转头中嵌套的结构示意图;
- [0067] 图4为本发明实施例轮毂的结构示意图;
- [0068] 图5为本发明实施例一种离心机用转头中转头内组件的结构示意图;
- [0069] 图6为本发明实施例填充芯的结构示意图;
- [0070] 图7为本发明实施例一种离心机用转头中填充芯及转头内组件铸造填充成一体的结构示意图;
- [0071] 图8为本发明实施例壳体的结构示意图;
- [0072] 图9为本发明实施例一种离心机用转头体的结构示意图;
- [0073] 其中,1为嵌套;11为镶嵌槽;2为轮毂;21为中心孔;211为凸块;22为斜孔;23为O型密封圈;3为圆筒;4为填充芯;41为上填充芯;42为下填充芯;5为壳体;6为转头盖。

具体实施方式

[0074] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0075] 实施例1

- [0076] 如附图1-7所示:一种离心机用转头,包括转头内组件、填充芯4、壳体5及转头盖6;
- [0077] 转头内组件包括:嵌套1、轮毂2及圆筒3;
- [0078] 嵌套1通过中心孔21固定在轮毂2的中心处;
- [0079] 轮毂2上开设有呈一定角度的6个斜孔22,且斜孔22沿圆周方向均匀排布;
- [0080] 圆筒3固定在斜孔22中;
- [0081] 壳体5包括缠绕层,缠绕层由碳纤维带螺旋环绕而成;

- [0082] 转头内组件固定在壳体5内部；
- [0083] 填充芯4填充在转头内组件与壳体5之间。
- [0084] 为了进一步优化上述技术方案，进一步的，填充芯4包括上填充芯41及下填充芯42；
- [0085] 上填充芯41及下填充芯42分别固定在轮毂2的上、下两端，且分别包裹住圆筒3上、下端的外表面；
- [0086] 上填充芯41内侧呈倒锥形，且上填充芯41外表面为锥面。
- [0087] 为了进一步优化上述技术方案，还包括：O型密封圈23，O型密封圈23设置在轮毂2顶端外表面；
- [0088] 且转头盖6上设置有与O型密封圈23相适配的环形凹槽。
- [0089] 上填充芯41位于转头盖6内部。
- [0090] 为了进一步优化上述技术方案，壳体5还包括增强层；
- [0091] 增强层铺设在转头内组件及下填充芯42的外表面，且固定在缠绕层的内表面；
- [0092] 增强层包括依次设置的胶膜层及预浸料层；
- [0093] 预浸料层由十四层织物预浸料铺设而成，铺设顺序依次为：织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一/织物预浸料二/织物预浸料一；
- [0094] 其中，织物预浸料层一由45°经向碳纤维丝束和-45°纬向碳纤维丝束交错编织而成；织物预浸料层二由0°经向碳纤维丝束和90°纬向碳纤维丝束交错编织而成。
- [0095] 进一步的，转头盖6、轮毂2、壳体5上部组成锥台结构。
- [0096] 壳体5下部呈倒锥形。
- [0097] 进一步，嵌套1外表面设置有镶嵌槽11；
- [0098] 轮毂2的中心孔21内表面设置有与镶嵌槽11相配合的凸块211。
- [0099] 为了进一步优化上述技术方案，嵌套1的材质为铝合金；轮毂2、圆筒3及转头盖6的材质均为环氧树脂基碳纤维增强复合材料；填充芯4的材料为轻质塑料或PMI泡沫。
- [0100] 实施例2
- [0101] 一种离心机用转头的制备方法，具体步骤包括：
- [0102] S1、嵌套、轮毂、圆筒以及转头盖的制备；
- [0103] 嵌套的制备：采用铝合金机械加工制备嵌套，以及在嵌套外表面加工制备镶嵌槽；
- [0104] 轮毂的制备：将T300单向预浸布叠层加温、加压成圆形层合板，再对圆形层合板加工出轮毂的外表面、中心孔、斜孔、凸块，以及轮毂顶端外侧加工安装O型密封圈的沟槽；
- [0105] 圆筒的制备：为保证其一致性，采用模压成型。在阳模上铺贴织物预浸料后，合模，加热加压固化成型。
- [0106] 转头盖的制备：采用环氧树脂基碳纤维增强复合材料，将其叠片后通过模压成型。
- [0107] S2、填充芯的制备：将嵌套、轮毂及圆筒进行粘合装配组成转头内组件；将转头内组件置于第一铸造模具中，用轻质塑料或PMI泡沫填充固化形成填充芯，轮毂上方的为上填充芯，轮毂下方的为下填充芯；
- [0108] S3、壳体的制备：

[0109] 增强层的铺设:在轮毂及下填充芯的外表面铺贴增强层,增强层包括一层胶膜+十四层织物预浸料,织物预浸料由经向碳纤维丝束及纬向碳纤维丝束交错编织而成,十四层织物预浸料中各层的碳纤维丝束的编织角度为: $[\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}/(0^{\circ}/90^{\circ})/\pm 45^{\circ}]$;

[0110] 缠绕层及壳体的形成:将T700碳纤维带螺旋环绕在增强层的外表面并加以固定,固定好后将其置于第二模具中,用树脂传递模塑成型法浸渍树脂;并对其加热加压进行固化,形成壳体。

[0111] 实施例3

[0112] 根据实施例2的制备方法制备出的离心机用转头,其数据检测结果如下:

[0113]	类型	质量 (千克)	转动惯量 (千克 * 平方毫米)
	铝合金转头	19.9	256693
	碳纤维转头	13.3	188536
	(填充芯) 碳纤维转头	9.56	134323

[0114] 表1

[0115] 由表1可知,采用本申请提供的离心机用转头及其制备方法,相较于现有的全部由碳纤维加工的碳纤维转头及铝合金转头,有效降低了转头的质量及转动惯量,换句话说,本申请的(填充芯)碳纤维转头,不但减轻了转头的重量,节省了碳纤维原材料,降低了生产成本;而且提高了转头的运行速度,从而增加了相对离心加速度;还降低了离心机的能耗,缩短了加速和减速时间,还减少了整个离心机系统的机械负荷。

[0116] 本发明提供的一种离心机用转头及其制备方法,至少包括以下技术效果:

[0117] 1)大大减轻了离心机用转头的重量,较现有的碳纤维转头有效节省了碳纤维原材料,降低了生产成本;

[0118] 2)壳体受力方向与离心样本(载荷)所受的向心力(离心力)及其(固定角度)分力方向基本对齐,有效降低转动惯量,减少了负载;

[0119] 3)螺旋状的碳纤维带能够和转头内组件及填充芯的几何形状相对应,能够精准匹配转头锥形表面的绕组,有效提高了转头的运行速度,从而增加了相对离心加速度;

[0120] 4)降低了离心机的能耗,缩短了加速和减速时间,还减少了整个离心机系统的机械负荷;

[0121] 5)使得碳纤维带的碳纤维粘附到不规则表面上,形成真正意义上的光滑平整,减少了不平衡力矩的干扰,提高了运转平稳性;

[0122] 6)采用模具铸造成型方法提高了转头转速及其运行稳定性,还提高了转头的生产效率以及转头一致性。

[0123] 本发明实施例未详细说明的部分采用现有技术可实现,在此不做赘述。

[0124] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0125] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。

对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

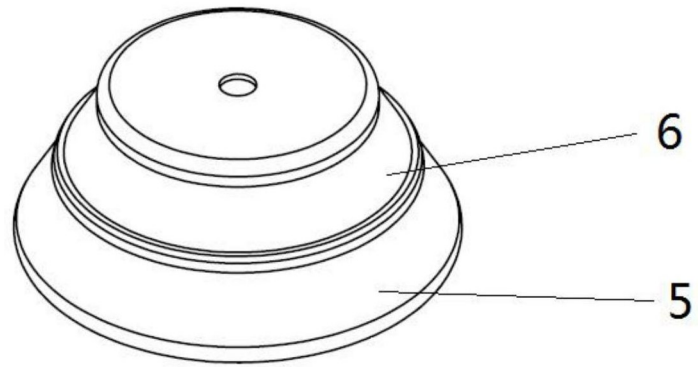


图1

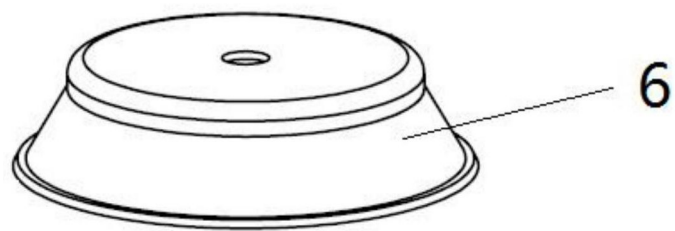


图2

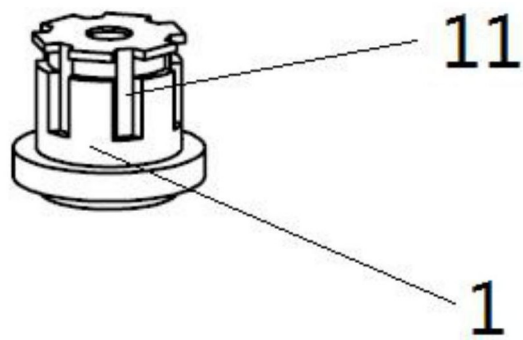


图3

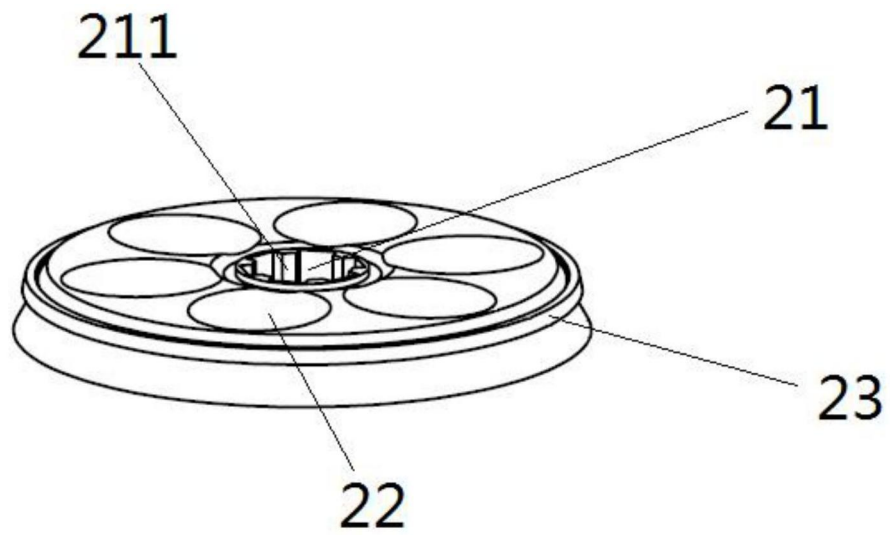


图4

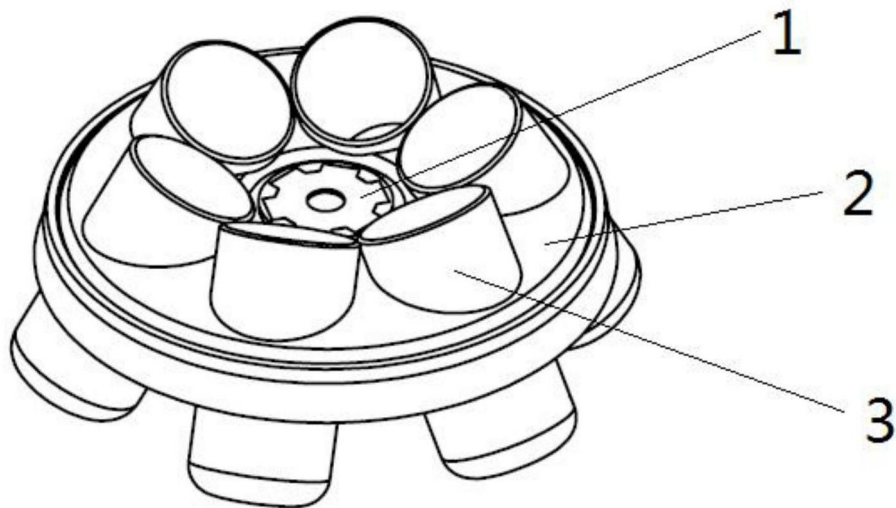


图5

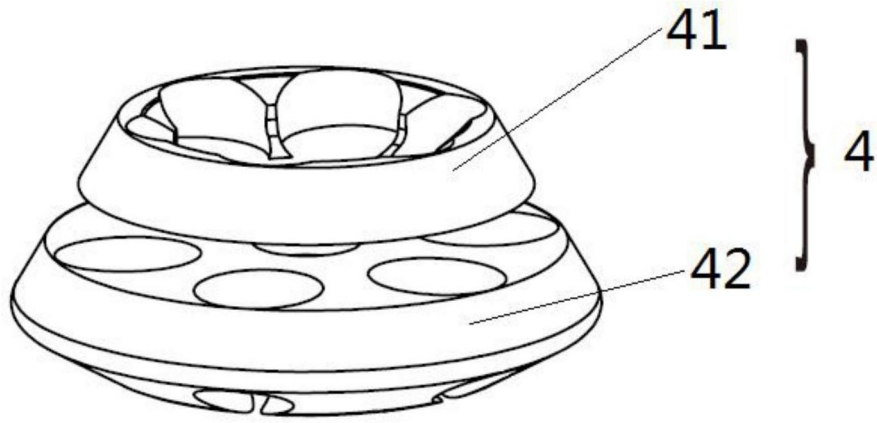


图6

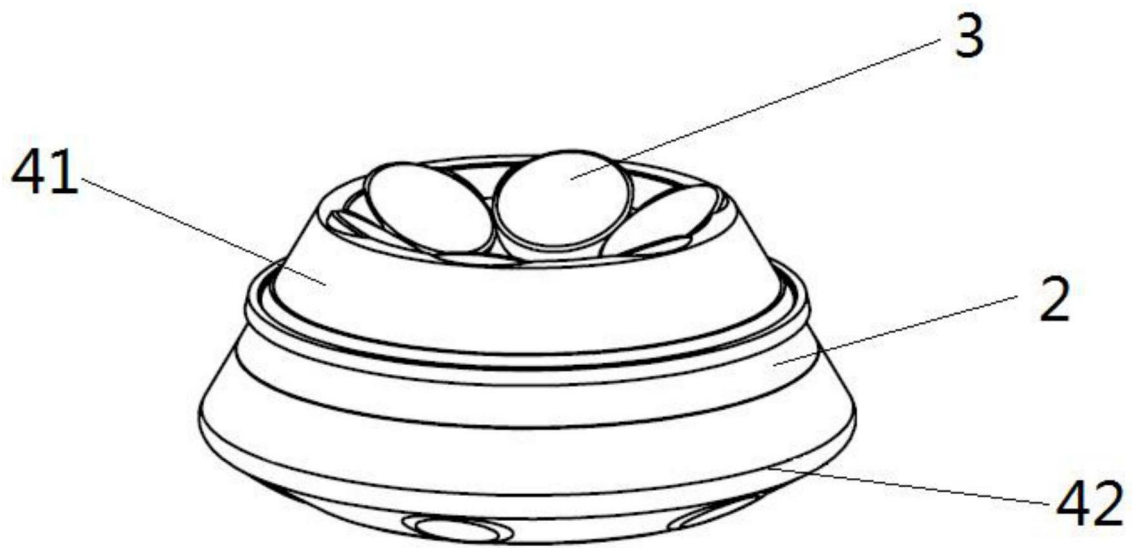


图7

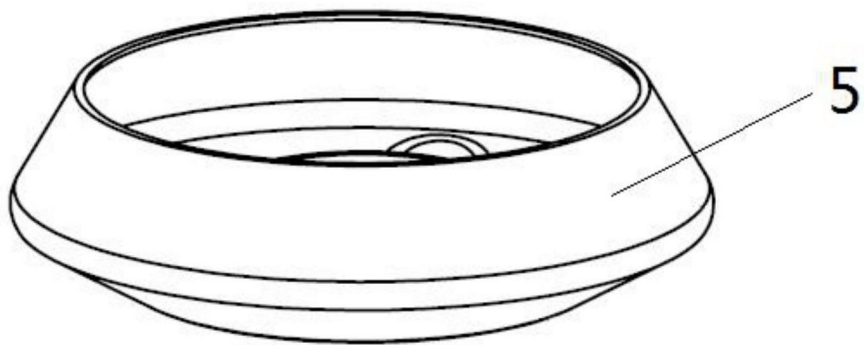


图8

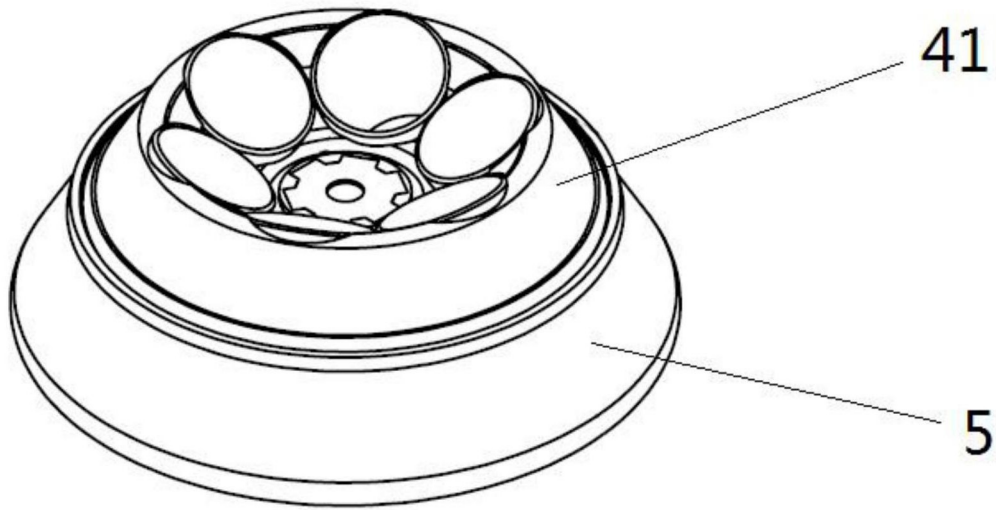


图9