



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114110054 A

(43) 申请公布日 2022.03.01

(21) 申请号 202111460890.0

G22C 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.02

G22F 1/043 (2006.01)

(71) 申请人 湖南工程学院

B22C 9/22 (2006.01)

地址 411100 湖南省湘潭市福星东路88号
(主校区)湘潭市书院路17号(南校区)

G21D 9/00 (2006.01)

(72) 发明人 罗亚君 黄中华 周丽 周震东
吴佳 黄炼 罗骏

(74) 专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司
44214

代理人 胡仿

(51) Int. Cl.

F16D 65/12 (2006.01)

F16D 65/847 (2006.01)

G22C 1/10 (2006.01)

G22C 32/00 (2006.01)

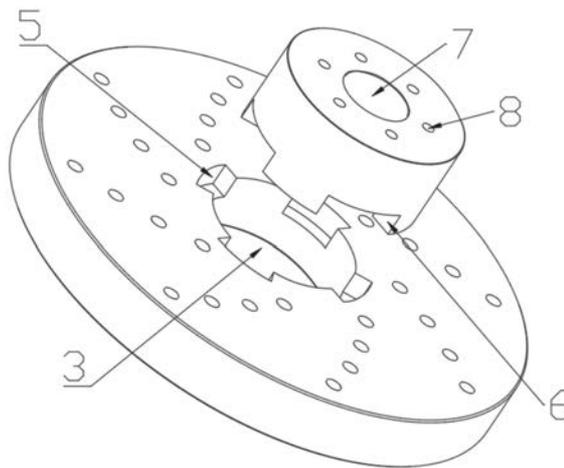
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种双层铝基复合材料汽车刹车盘及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种汽车零部件,具体是一种双层铝基复合材料汽车刹车盘及其制造方法,包括摩擦件和配合摩擦件的非摩擦件,摩擦件的中央开设有贯穿摩擦件的第一贯孔,在非摩擦件的中心开设有贯穿非摩擦件的第二贯孔,在非摩擦件的下部边缘圆周设置有多组弧形键,在第一贯孔对应弧形键的一侧设置有与弧形键等数的弧形槽,弧形键与弧形槽通过固液铸造嵌合。弧形键和弧形槽通过固液铸造嵌合使摩擦件和非摩擦件达到冶金结合效果,再利用花键进行机械结合固定,实现机械与冶金结合固定效果,使刹车盘在承受剧烈的冲击力、剪切力、摩擦力等外力的时候,摩擦件和非摩擦件之间依然能保持牢固的结合,满足汽车复杂的工况对刹车盘的力学性能要求。



1. 一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,其特征在於,包括摩擦件(1)和配合所述摩擦件(1)的非摩擦件(2),所述摩擦件(1)的中央开设有贯穿所述摩擦件(1)的第一贯孔(3),在所述非摩擦件(2)的中心开设有贯穿所述非摩擦件(2)的第二贯孔(7),在所述非摩擦件(2)的下部边缘圆周设置有多個弧形键(6),在所述第一贯孔(3)对应所述弧形键(6)的一侧设置有与所述弧形键(6)等数的弧形槽(5),所述弧形键(6)与所述弧形槽(5)通过固液铸造嵌合。

2. 根据权利要求1所述的一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,其特征在於,在所述非摩擦件(2)上绕所述第二贯孔(7)圆周开设有多个贯通所述非摩擦件(2)的小孔(8),在所述摩擦件(1)上绕其中心圆周等距分布四组散热孔组,每组散热孔组包括四个散热孔(4),且同一组中的散热孔(4)的圆心分布轨迹处于以第一贯孔(3)为基圆的渐开线上;

所述非摩擦件(2)和摩擦件(1)分别采用A(356)铝合金材质和SiCp/A(356)铝合金材质所制。

3. 根据权利要求1所述的一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,其特征在於,在所述弧形槽(5)和所述弧形键(6)之间还设置了轴向锁定机构;

所述轴向锁定机构包括固定在所述弧形键(6)下方的推块(9)和设置于所述弧形槽(5)上并与所述推块(9)相适配的卡合组件;在所述弧形键(6)的内侧开设有同所述卡合组件配合的卡口(14)。

4. 根据权利要求3所述的一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,其特征在於,所述卡合组件包括活动设置在所述弧形槽(5)上的锁板(10)、固定在所述锁板(10)顶部并与所述卡口(14)配合的卡头(13)、固定在所述锁板(10)中心的楔形块(12)、以及弹性连接所述锁板(10)与所述摩擦件(1)的弹性结构;

所述锁板(10)在所述弹性结构的约束下可沿着所述摩擦件(1)的径向活动,所述推块(9)与所述楔形块(12)表面呈相互适配的三角状。

5. 根据权利要求4所述的一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,其特征在於,所述弹性结构包括沿所述摩擦件(1)的径向固定在所述锁板(10)上的拉杆(20)、嵌合固定在所述摩擦件(1)中并与所述拉杆(20)同轴的固定筒(17)、以及套设在所述拉杆(20)上并弹性连接所述固定筒(17)的压簧(19);

在所述拉杆(20)远离所述锁板(10)的一端设置有凸起,所述拉杆(20)与所述固定筒(17)滑动套合,所述压簧(19)的一端抵接在所述凸起处,另一端抵接在所述固定筒(17)的开口处的内壁上。

6. 根据权利要求5所述的一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,其特征在於,所述摩擦件(1)的内壁上开设有供所述固定筒(17)嵌合固定的套孔(18),在所述锁板(10)的两侧均固定有导杆(15),摩擦件(1)的内壁上开设有同所述导杆(15)滑动配合的导孔(16)。

7. 一种如权利要求1-2任一项所述的双层铝基复合材料汽车刹车盘的制造方法,其特征在於,包括如下步骤:

步骤一,备料,取A356铝合金粉作为非摩擦件的主要材料,再取10%的5 μ m的SiCp材料,90%的A356铝合金材料作为摩擦件的材料;

步骤二,熔炼,包括非摩擦件材料的熔炼和摩擦件材料的熔炼;

非摩擦件材料的熔炼:将准备的A356铝合金材料预热到250 $^{\circ}$ C,然后放入真空度为10Pa

的真空熔炼炉中熔炼,熔炼至温度达到750℃;待材料完全为熔融状态时采用电磁搅拌的方法处理10分钟使材料分布均匀,然后进行除渣处理并保温20min;

摩擦件材料的熔炼:将的准备A356铝合金进行预热到300℃,然后放入真空度为10Pa真空熔炼炉中进行熔炼,熔炼至温度达到850℃;待材料完全为熔融状态时,加入质量分数10%的5 μ mSiC颗粒,采用机械搅拌的方法处理15分钟使SiC颗粒在A356熔体中分布均匀,最后进行除渣处理;

步骤三,浇铸,在10Pa的真空状态下,将熔炼完毕的非摩擦件材料快速浇铸到已经预热好的汽车刹车盘模具型腔中,使刹车盘非摩擦件的厚度为55mm;

待材料温度冷却至580℃时通过外部机械压力将非摩擦件内圆周周围冲压成四个宽度为20mm、深度为12mm、弧度为45度的弧形槽;

再待A356铝合金摩擦件材料温度冷却至120℃时,快速将摩擦件材料浇铸至模具型腔内并填满,使摩擦件的厚度为30mm;

步骤四,热处理,待铸件冷却后取出铸件,然后在500℃下进行热压处理,提高刹车盘双金属层结合度。

8. 根据权利要求7所述的双层铝基复合材料汽车刹车盘的制造方法,其特征在于,所述步骤四中,还包括时效处理,所述时效处理时间为120min,时效温度为200°,最后从炉空冷取出使之冷却至室温,得到成品双层铝基复合材料汽车刹车盘。

一种双层铝基复合材料汽车刹车盘及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车零部件,具体是一种双层铝基复合材料汽车刹车盘及其制造方法。

背景技术

[0002] 汽车刹车盘在汽车中的地位十分重要,汽车刹车盘是汽车制动系统的关键零件,汽车刹车盘的质量直接影响到汽车的安全性能。现在一般采用钛基合金、Si-Al合金、灰铸铁、铝基复合材料等制备汽车刹车盘。目前,汽车轻量化是实现碳达峰目标的重要手段,虽然以上材料制备汽车刹车盘能满足汽车刹车盘的性能要求,但是存在质量大、回收效率低等问题,不能满足现阶段的汽车轻量化要求。

[0003] 钛基合金汽车刹车盘材料的制备方法,是将各组分混合加热制坯、将坯体置于N₂和H₂气氛和真空泵的微波高温炉中,高温低真空下烧结,烧结完成后冷却阶段将炉内抽至高真空,即制备得到钛基合金汽车刹车盘材料。本发明将传统的烧结工艺和热处理工艺合并为一个工序,在烧结阶段采用低真空,冷却阶段采用高真空,使得合金的氢含量降低,有效避免了氢脆现象。采用微波烧结技术和设备制备钛基合金汽车刹车盘材料,快速、高效、简单,且工艺易于控制、技术成熟,可用于工业生产。但制备成本相对较高。

[0004] 通过分析现有汽车刹车盘的材料和制备方法可知,目前汽车刹车盘主要是采用铸铁铸造而成;也有研究人员开发SiCp/A356铝基复合材料、Si-Al合金、钛基合金等材料的汽车刹车盘,通过粉末冶金成型,但是该方法工艺流程长、成本较高、难以实现工业化应用。

[0005] 目前,SiCp/A356铝基复合材料是一种极具潜力的汽车刹车盘材料。该材料具有质量轻、耐磨性好、导热性高等优点,但是SiCp/A356铝基复合材料回收利用率极低。倘若刹车盘整体采用该材料制备,则容易造成极大的资源浪费,而汽车刹车盘只有表面5-10mm厚度的需要由足够的耐磨性,从而与刹车片形成摩擦副,刹车盘其他部分主要是起到支撑作用,因此,亟待开发一种表面耐磨,其他部分有足够强度额轻质汽车刹车盘。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种双层铝基复合材料汽车刹车盘及其制造方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种双层铝基复合材料汽车刹车盘,包括摩擦件和配合所述摩擦件的非摩擦件,所述摩擦件的中央开设有贯穿所述摩擦件的第一贯孔,在所述非摩擦件的中心开设有贯穿所述非摩擦件的第二贯孔,在所述非摩擦件的下部边缘圆周设置有多组弧形键,在所述第一贯孔对应所述弧形键的一侧设置有与所述弧形键等数的弧形槽,所述弧形键与所述弧形槽通过固液铸造嵌合。

[0009] 本发明进一步限定的方案:在所述非摩擦件上绕所述第二贯孔圆周开设有多组贯通所述非摩擦件的小孔,在所述摩擦件上绕其中心圆周等距分布四组散热孔组,每组散热

孔组包括四个散热孔,且同一组中的散热孔的圆心分布轨迹处于以第一贯孔为基圆的渐开线上;

[0010] 所述非摩擦件和摩擦件分别采用A铝合金材质和SiCp/A铝合金材质所制。

[0011] 本发明再进一步限定的方案:在所述弧形槽和所述弧形键之间还设置了轴向锁定机构;

[0012] 所述轴向锁定机构包括固定在所述弧形键下方的推块和设置于所述弧形槽上并与所述推块相适配的卡合组件;在所述弧形键的内侧开设有同所述卡合组件配合的卡口。

[0013] 本发明再进一步限定的方案:所述卡合组件包括活动设置在所述弧形槽上的锁板、固定在所述锁板顶部并与所述卡口配合的卡头、固定在所述锁板中心的楔形块、以及弹性连接所述锁板与所述摩擦件的弹性结构;

[0014] 所述锁板在所述弹性结构的约束下可沿着所述摩擦件的径向活动,所述推块与所述楔形块表面呈相互适配的三角状。

[0015] 本发明再进一步限定的方案:所述弹性结构包括沿所述摩擦件的径向固定在所述锁板上的拉杆、嵌合固定在所述摩擦件中并与所述拉杆同轴的固定筒、以及套设在所述拉杆上并弹性连接所述固定筒的压簧;

[0016] 在所述拉杆远离所述锁板的一端设置有凸起,所述拉杆与所述固定筒滑动套合,所述压簧的一端抵接在所述凸起处,另一端抵接在所述固定筒的开口处的内壁上。

[0017] 本发明再进一步限定的方案:所述摩擦件的内壁上开设有供所述固定筒嵌合固定的套孔,在所述锁板的两侧均固定有导杆,摩擦件的内壁上开设有同所述导杆滑动配合的导孔。

[0018] 一种双层铝基复合材料汽车刹车盘的制造方法,包括如下步骤:

[0019] 步骤一,备料,取A356铝合金粉作为非摩擦件的主要材料,再取10%的5 μ m的SiCp材料,90%的A356铝合金材料作为摩擦件的材料;

[0020] 步骤二,熔炼,包括非摩擦件材料的熔炼和摩擦件材料的熔炼;

[0021] 非摩擦件材料的熔炼:将准备的A356铝合金材料预热到250 $^{\circ}$ C,然后放入真空度为10Pa的真空熔炼炉中熔炼,熔炼至温度达到750 $^{\circ}$ C;待材料完全为熔融状态时采用电磁搅拌的方法处理10分钟使材料分布均匀,然后进行除渣处理并保温20min;

[0022] 摩擦件材料的熔炼:将的准备A356铝合金进行预热到300 $^{\circ}$ C,然后放入真空度为10Pa真空熔炼炉中进行熔炼,熔炼至温度达到850 $^{\circ}$ C;待材料完全为熔融状态时,加入质量分数10%的5 μ mSiC颗粒,采用机械搅拌的方法处理15分钟使SiC颗粒在A356熔体中分布均匀,最后进行除渣处理;

[0023] 步骤三,浇铸,在10Pa的真空状态下,将熔炼完毕的非摩擦件材料快速浇铸到已经预热好的汽车刹车盘模具型腔中,使刹车盘非摩擦件的厚度为55mm;

[0024] 待材料温度冷却至580 $^{\circ}$ C时通过外部机械压力将非摩擦件内圆周围冲压成四个宽度为20mm、深度为12mm、弧度为45度的弧形槽;

[0025] 再待A356铝合金摩擦件材料温度冷却至120 $^{\circ}$ C时,快速将摩擦件材料浇铸至模具型腔内并填满,使摩擦件的厚度为30mm;

[0026] 步骤四,热处理,待铸件冷却后取出铸件,然后在500 $^{\circ}$ C下进行热压处理,提高刹车盘双金属层结合度。

[0027] 本发明进一步限定的方案:所述步骤四中,还包括时效处理,所述时效处理时间为120min,时效温度为200°,最后从炉空冷取出使之冷却至室温,得到成品双层铝基复合材料汽车刹车盘。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过设置呈渐开线分布的散热孔能够在刹车时将摩擦件摩擦减速所产生的热量快速导出,实现高效散热;弧形键和弧形槽通过固液铸造嵌合使摩擦件和非摩擦件达到冶金结合效果,再利用花键进行机械结合固定,实现机械与冶金结合固定效果,使刹车盘在承受剧烈的冲击力、剪切力、摩擦力等外力的时候,摩擦件和非摩擦件之间依然能保持牢固的结合,满足汽车复杂的工况对刹车盘的力学性能要求。

[0029] 该方案首次将A356和SiCp/A356双层铝基复合材料技术运用到汽车刹车盘的制备中来。因其表面的高耐磨性SiCp/A356铝基复合材料,相较于钛基合金汽车刹车盘材料,碳化硅复合材料具有更好的耐磨性。

[0030] 相较于YH3216汽车刹车盘材料(主要材料灰铸铁),A356合金材料强度较高,抗拉、抗压、抗扭能力强,塑性较好。在汽车运行过程中,外界冲击和应力作用下不易产生裂纹和折断。从而减少维修成本和延长刹车盘的使用寿命。其次是A356和SiCp/A356双层铝基复合材料质量较轻,减少了汽车轮毂的负载,从而减少了能源的消耗和汽车轮毂的磨损,达到节能减排的目的。

[0031] 由于SiCp/A356铝基复合材料回收利用率不高(主要由于SiCp回收效率极低),势必导致当汽车刹车盘达到使用寿命或者报废时回收成本加大。而A356和SiCp/A356双层铝基复合材料主体为A356合金,回收利用效率很高。从而减少回收成本和资源浪费。

[0032] 通过特殊设计的呈渐开线分布的小孔,使刹车盘能够在工作时快速地导出摩擦产生的热量,从而迅速降低刹车盘的温度,从而保证刹车盘在稳定温度范围内保持所需的使用性能。

[0033] 相较于传统的汽车刹车盘,该发明首次在在双金属铸造过程中通过顶杆使其中一层金属的方式使其出现凹槽,再从凹槽处浇铸第二层金属。这种方法使双金属的结合强度得到极大的提升。从而避免的因双金属结合不紧密带来的性能不足。

附图说明

[0034] 图1为一种实施例中双层铝基复合材料汽车刹车盘的结构示意图。

[0035] 图2为图1中将摩擦件和非摩擦件拆开后的结构示意图。

[0036] 图3为另一实施例中双层铝基复合材料汽车刹车盘的结构示意图。

[0037] 图4为另一实施例中卡口和推块的结构示意图。

[0038] 图5为另一实施例中将锁板从摩擦件中拆出后的结构示意图。

[0039] 图6为图5中A处的局部放大图。

[0040] 图7为图5另一视角的结构示意图。

[0041] 图8为另一实施例中弹性结构和锁板的结构示意图。

[0042] 图中:1-摩擦件;2-非摩擦件;3-第一贯孔;4-散热孔;5-弧形槽;6-弧形键;7-第二贯孔;8-小孔;9-推块;10-锁板;11-插槽;12-楔形块;13-卡头;14-卡口;15-导杆;16-导孔;17-固定筒;18-套孔;19-压簧;20-拉杆。

具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,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。

[0044] 本发明涉及一种汽车用铝基复合材料通风制动盘,该制动盘采用SiCp/A356铝基复合材料通过反重力铸造方法制作而成,本发明的制动盘相较灰铸铁材质的制动盘可以实现减重50%以上,同时因为该材料较高的热传导能力和蓄热能力,可以降低制动盘的摩擦温升,并均匀化制动盘温度分布,避免制动盘中形成大的热应力,防止裂纹萌生和扩展。但本发明整体强度较低且回收效率低。

[0045] 另外,本发明中的元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0046] 请参阅图1~图2,作为本发明的一种实施例,所述双层铝基复合材料汽车刹车盘,包括摩擦件1和配合所述摩擦件1的非摩擦件2,所述非摩擦件2为半径为40-60mm,高35-55mm的圆柱状,在所述非摩擦件2的中心开设有贯穿所述非摩擦件2且半径为20-30mm的第二贯孔7;

[0047] 在所述非摩擦件2上绕所述第二贯孔7圆周开设有多个贯通所述非摩擦件2的小孔8,所述小孔8的半径为8-12mm;在所述非摩擦件2的下部边缘圆周设置有多个弧形键6,所述弧形键6宽度为2-30mm,深度为10-15mm,弧度为20-80°,所述非摩擦件2采用A356铝合金材质所制;

[0048] 优选地,所述弧形键6为四个,所述小孔8的数量为六个;

[0049] 所述摩擦件1为半径介于120-170mm,高度介于25-35mm之间的圆柱体,在所述摩擦件1的中央开设有贯穿所述摩擦件1且半径为20-30mm的第一贯孔3,在所述摩擦件1上绕其中心圆周等距分布四组散热孔组,每组散热孔组包括四个散热孔4,且同一组中的散热孔4的圆心分布轨迹处于以第一贯孔3为基圆的渐开线上,散热孔4的半径为8-12mm;

[0050] 在所述第一贯孔3对应所述弧形键6的一侧设置有与所述弧形键6等数的弧形槽5,所述弧形槽5的宽度为2-30mm,深度为10-15mm,弧度为20-80°,所述弧形键6与所述弧形槽5通过固液铸造嵌合,且所述摩擦件1采用SiCp/A356铝合金材质所制。

[0051] 该实施例中,通过设置呈渐开线分布的散热孔4能够在刹车时将摩擦件1摩擦减速所产生的热量快速导出,实现高效散热;弧形键6和弧形槽5通过固液铸造嵌合使摩擦件1和非摩擦件2达到冶金结合效果,再利用花键进行机械结合固定,实现机械与冶金结合固定效果,使刹车盘在承受剧烈的冲击力、剪切力、摩擦力等外力的时候,摩擦件1和非摩擦件2之间依然能保持牢固的结合,满足汽车复杂的工况对刹车盘的力学性能要求。

[0052] 作为本发明的另一种实施例,请参阅图3~图8,在所述弧形槽5和所述弧形键6之间还设置了轴向锁定机构;

[0053] 所述轴向锁定机构包括固定在所述弧形键6下方的推块9和设置于所述弧形槽5上并与所述推块9相适配的卡合组件;在所述弧形键6的内侧开设有同所述卡合组件配合的卡

口14。

[0054] 在该实施例中,当通过弧形槽5和弧形键6配合将非摩擦件2和摩擦件1结合在一起时,通过推块9带动卡合组件让位;在非摩擦件2和摩擦件1完全结合后,卡合组件复位并与弧形键6内侧的卡口14卡合,从而能有效防止摩擦件1和非摩擦件2在轴向上发生脱离。

[0055] 作为本发明的再一种实施例,所述卡合组件包括活动设置在所述弧形槽5上的锁板10、固定在所述锁板10顶部并与所述卡口14配合的卡头13、固定在所述锁板10中心的楔形块12、以及弹性连接所述锁板10与所述摩擦件1的弹性结构;

[0056] 所述锁板10在所述弹性结构的约束下可沿着所述摩擦件1的径向活动,所述推块9与所述楔形块12表面呈相互适配的三角状。

[0057] 在该实施例中,在将非摩擦件2装入到摩擦件1中时,通过弧形键6与弧形槽5配合,使得推块9挤压楔形块12,驱使锁板10带动卡头13沿着摩擦件1的径向往摩擦件1的中心处活动,使弹性结构储存弹性势能;

[0058] 在非摩擦件2完全与摩擦件1结合时,推块9恰好越过楔形块12,弹性结构释放弹性势能,使锁板10沿着摩擦件1的径向复位,从而将卡头13卡入到卡口14中,从轴向上对摩擦件1和非摩擦件2固定。

[0059] 作为本发明的又一种实施例,所述弹性结构包括沿所述摩擦件1的径向固定在所述锁板10上的拉杆20、嵌合固定在所述摩擦件1中并与所述拉杆20同轴的固定筒17、以及套设在所述拉杆20上并弹性连接所述固定筒17的压簧19;

[0060] 在所述拉杆20远离所述锁板10的一端设置有凸起,所述拉杆20与所述固定筒17滑动套合,所述压簧19的一端抵接在所述凸起处,另一端抵接在所述固定筒17的开口处的内壁上。

[0061] 在该实施例中,在锁板10带动卡头13沿着摩擦件1的径向往摩擦件1的中心处活动时,拉杆20不断从固定筒17中滑出,使压簧19在凸起和固定筒17的开口处之间不断被压缩,储存弹性势能。

[0062] 作为本发明的又一种实施例,所述摩擦件1的内壁上开设有供所述固定筒17嵌合固定的套孔18,在所述锁板10的两侧均固定有导杆15,摩擦件1的内壁上开设有同所述导杆15滑动配合的导孔16。

[0063] 在该实施例中,通过导杆15和导孔16配合对锁板10的轴向自由度进行约束,可防止锁板10带动卡头13和楔形块12绕拉杆20转动。

[0064] 本发明还提供了如上述实施例所述的双层铝基复合材料汽车刹车盘的制造方法,包括如下步骤:

[0065] 步骤一,备料,取A356铝合金粉作为非摩擦件的主要材料,再取10%的5 μ m的SiCp材料,90%的A356铝合金材料作为摩擦件的材料;

[0066] 步骤二,熔炼,包括非摩擦件材料的熔炼和摩擦件材料的熔炼;

[0067] 非摩擦件材料的熔炼:将准备的A356铝合金材料预热到250 $^{\circ}$ C,然后放入真空度为10Pa的真空熔炼炉中熔炼,熔炼至温度达到750 $^{\circ}$ C;待材料完全为熔融状态时采用电磁搅拌的方法处理10分钟使材料分布均匀,然后进行除渣处理并保温20min;

[0068] 摩擦件材料的熔炼:将的准备A356铝合金进行预热到300 $^{\circ}$ C,然后放入真空度为10Pa真空熔炼炉中进行熔炼,熔炼至温度达到850 $^{\circ}$ C;待材料完全为熔融状态时,加入质量

分数10%的5 μ mSiC颗粒,采用机械搅拌的方法处理15分钟使SiC颗粒在A356熔体中分布均匀,最后进行除渣处理;

[0069] 步骤三,浇铸,在10Pa的真空状态下,将熔炼完毕的非摩擦件材料快速浇铸到已经预热好的汽车刹车盘模具型腔中,使刹车盘非摩擦件的厚度为55mm;

[0070] 待材料温度冷却至580 $^{\circ}$ C时通过外部机械压力将非摩擦件内圆周周围冲压成四个宽度为20mm、深度为12mm、弧度为45度的弧形槽;

[0071] 再待A356铝合金摩擦件材料温度冷却至120 $^{\circ}$ C时,快速将摩擦件材料浇铸至模具型腔内并填满,使摩擦件的厚度为30mm;

[0072] 步骤四,热处理,待铸件冷却后取出铸件,然后在500 $^{\circ}$ C下进行热压处理,提高刹车盘双金属层结合度;最后进行时效处理,时间为120min,时效温度为200 $^{\circ}$,最后从炉空冷取出使之冷却至室温。最后得到成品双层铝基复合材料汽车刹车盘。

[0073] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0074] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

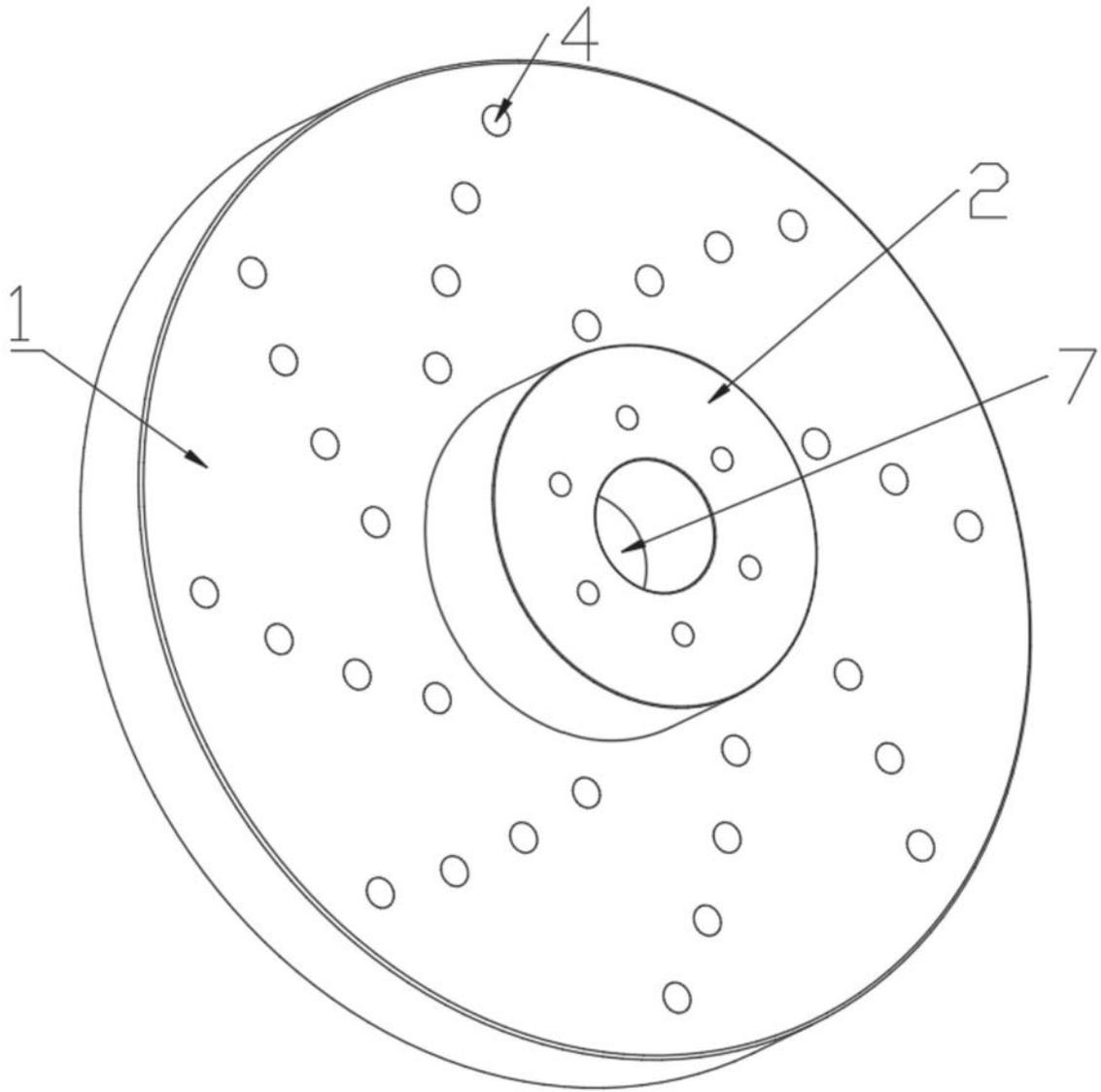


图1

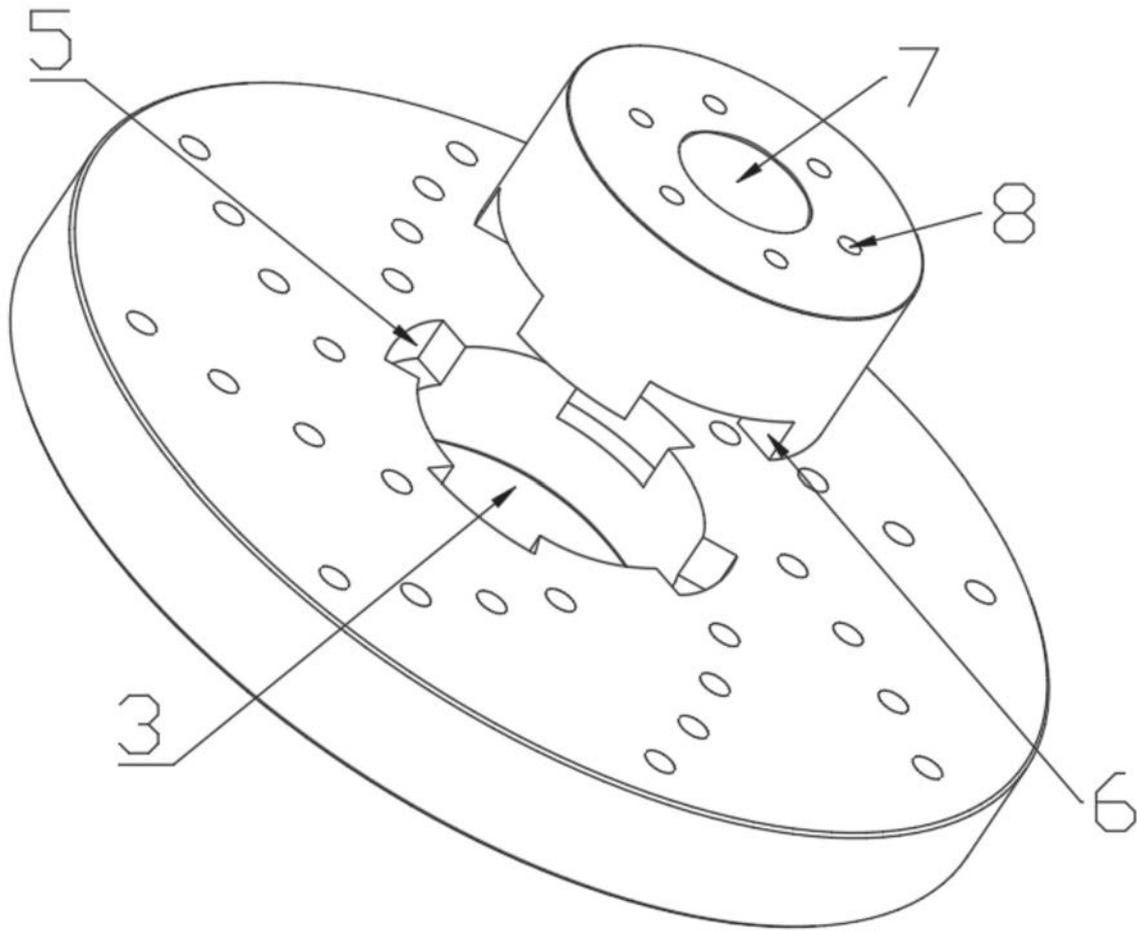


图2

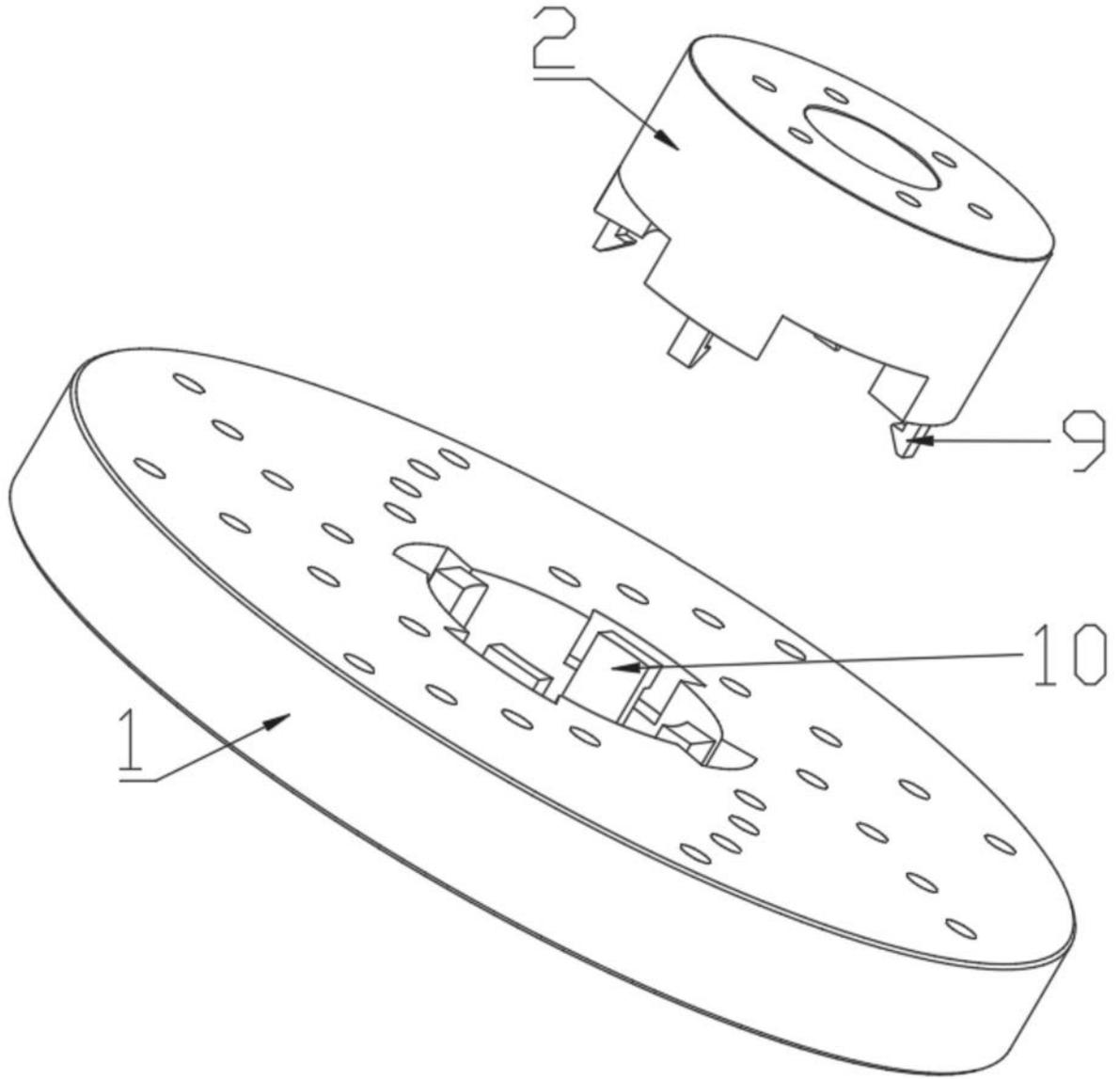


图3

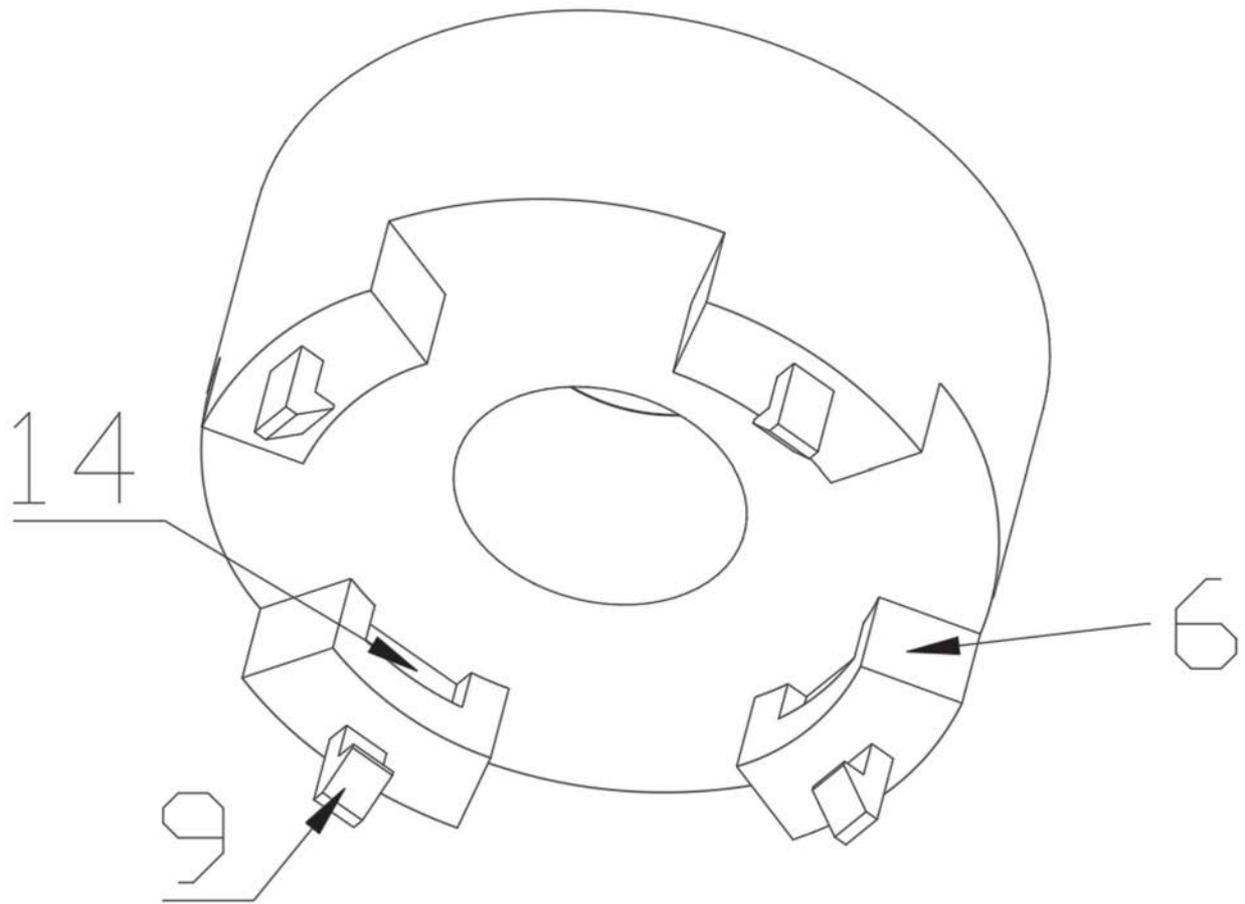


图4

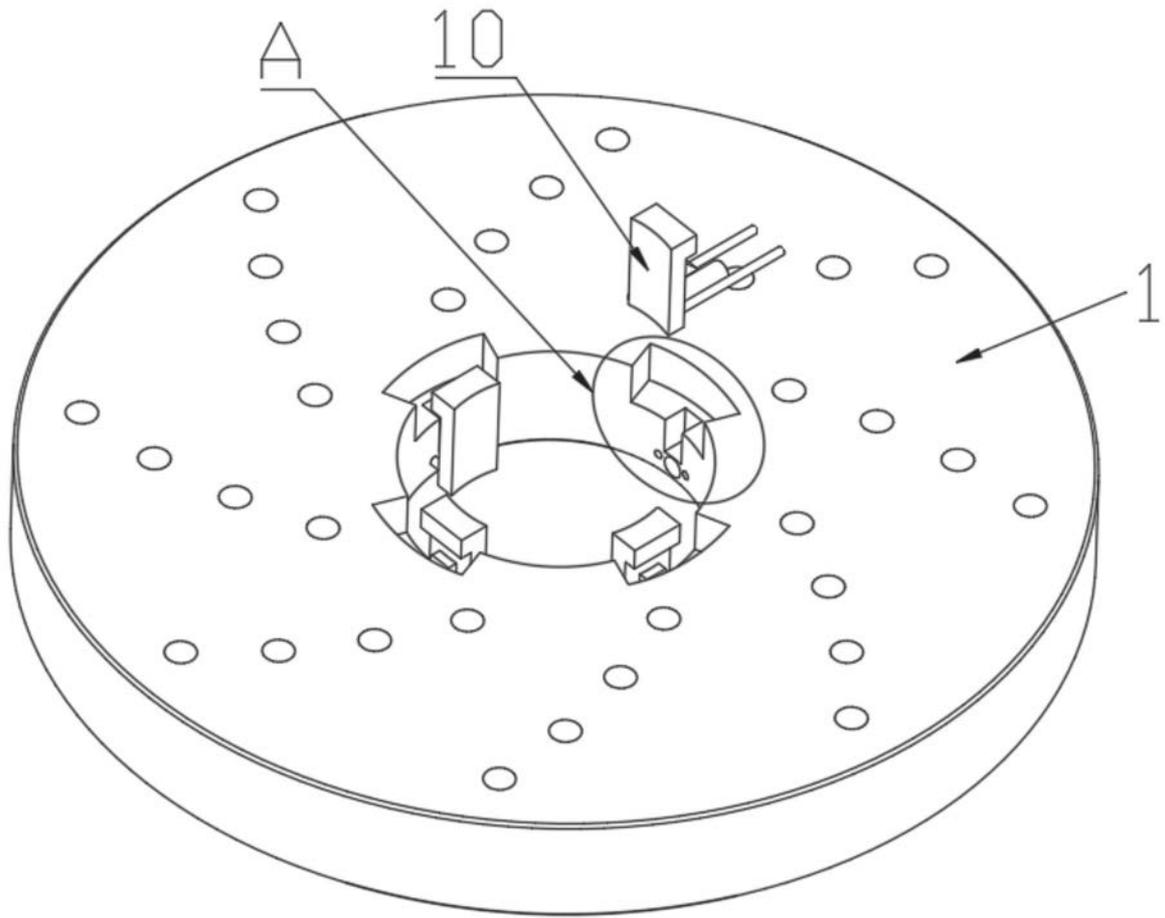


图5

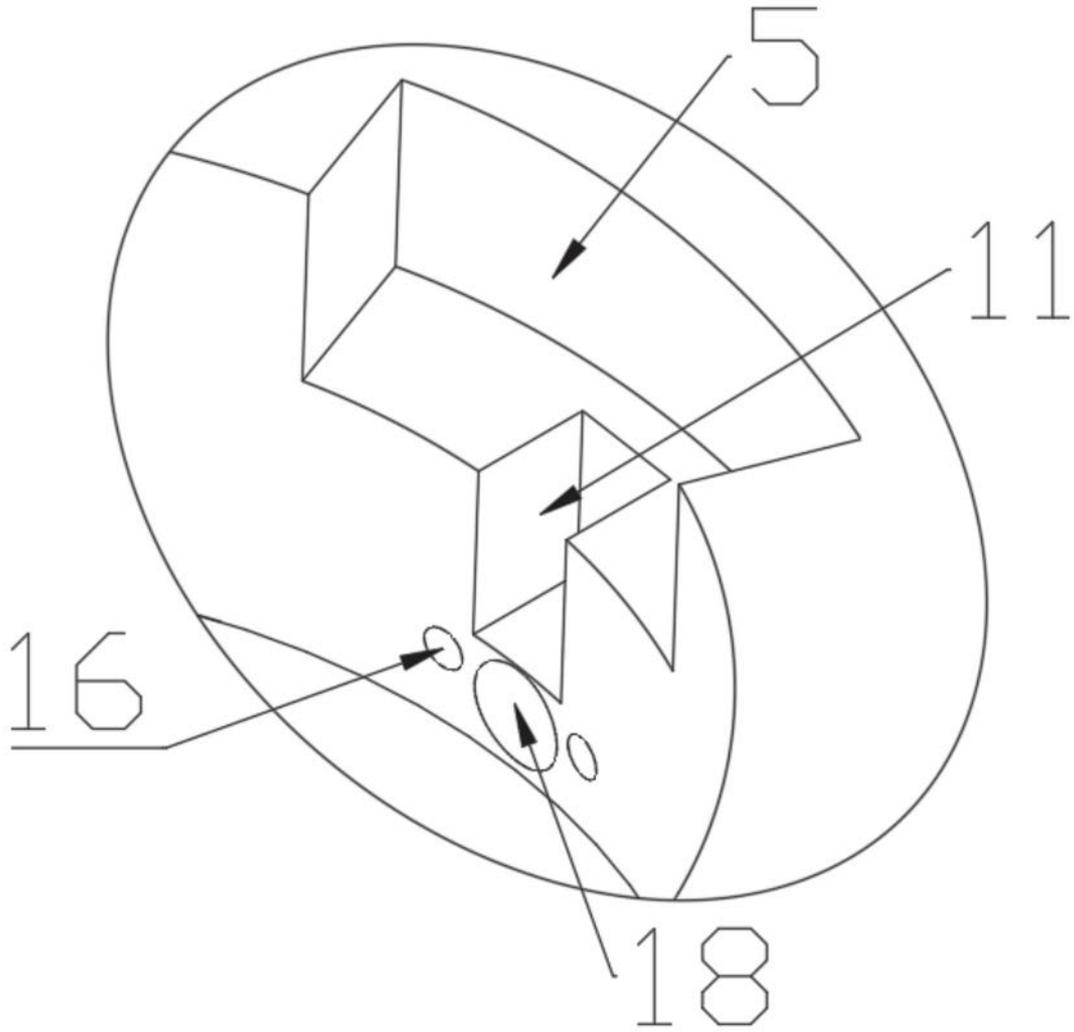


图6

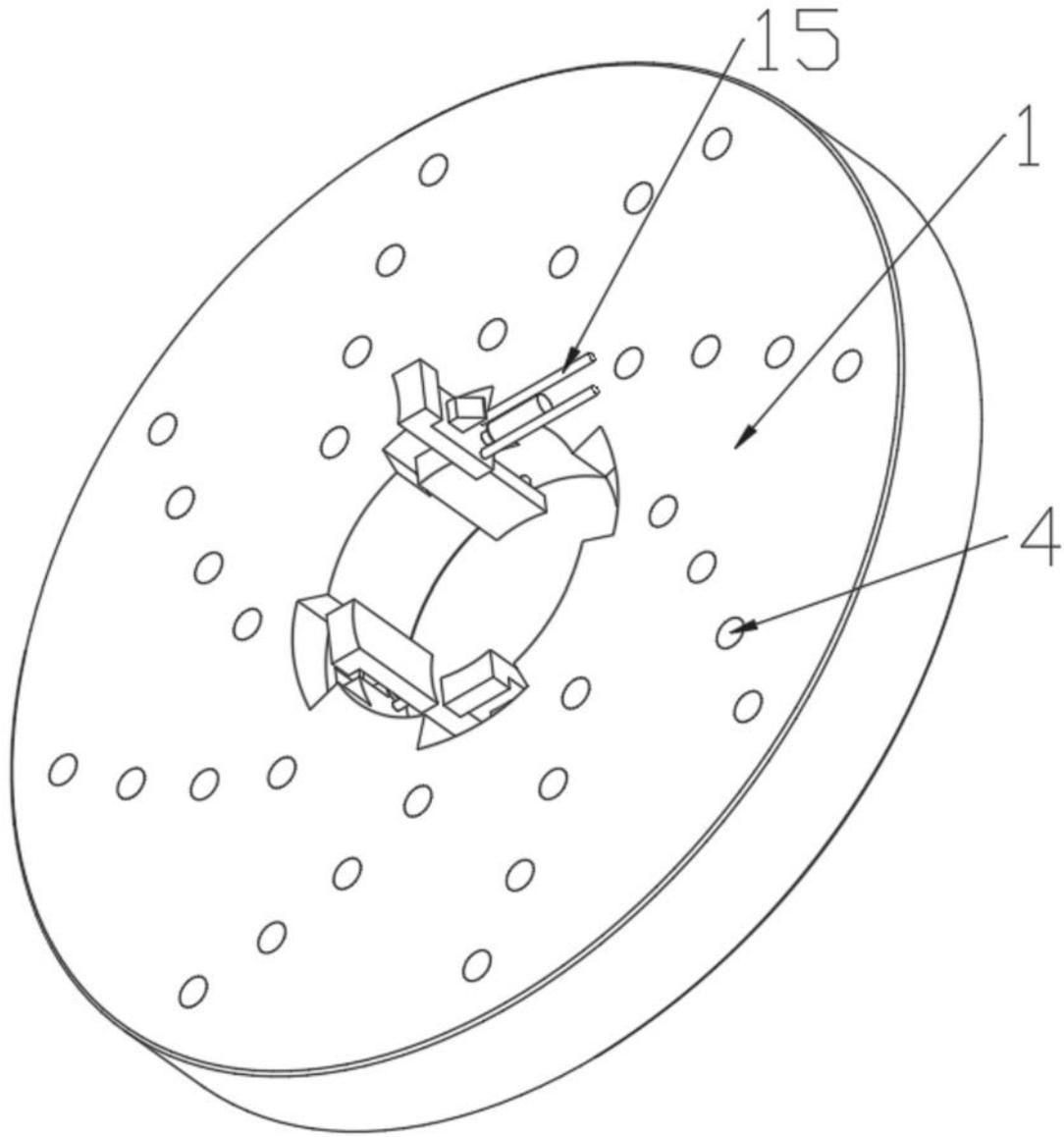


图7

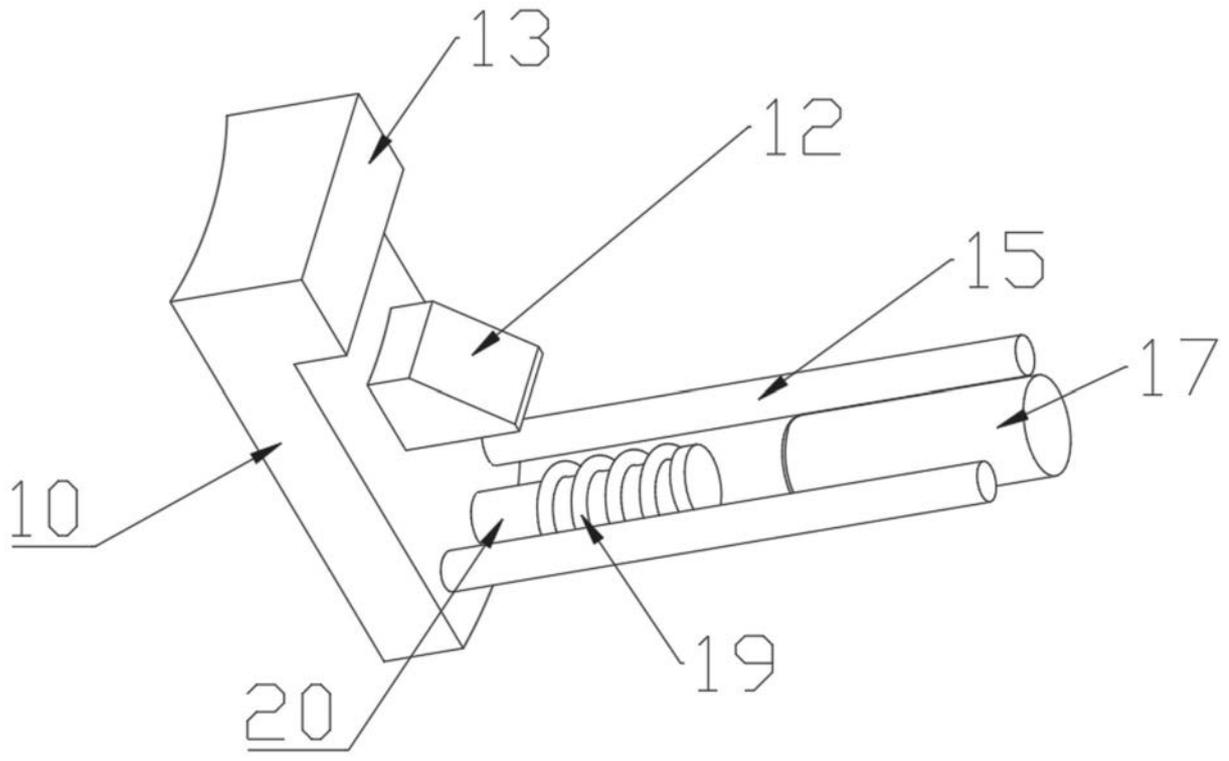


图8