



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117380906 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 12

(21) 申请号 202311638666.5

(22) 申请日 2023.12.04

(71) 申请人 鞍钢矿山机械制造有限公司

地址 114001 辽宁省鞍山市立山区沙河建
材街120号

(72) 发明人 邓庆威 王伟 朱兵 徐永志
苏仲明

(74) 专利代理机构 鞍山贝尔专利代理有限公司
21223

专利代理师 颜伟

(51) Int. Cl.

B22C 7/06 (2006.01)

B22C 9/08 (2006.01)

B22D 15/00 (2006.01)

B22C 9/22 (2006.01)

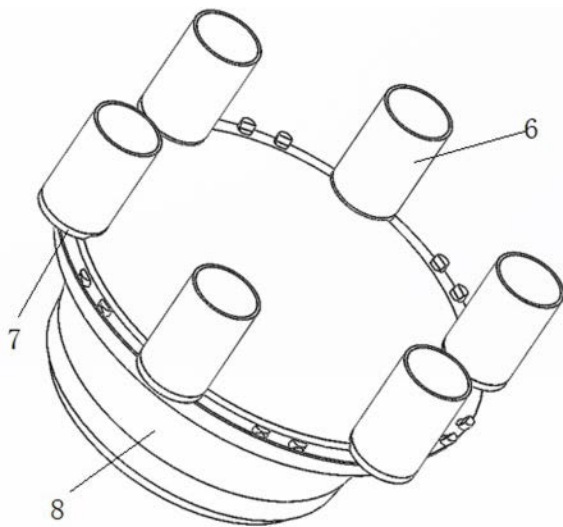
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法

(57) 摘要

本发明属于定锥衬板铸造生产技术领域,尤其是涉及一种超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,包括如下步骤:(1)制作铸件木型和中芯芯盒;(2)制作易割片;(3)制作铸件的砂型;(4)制作铸件的中芯和浇注系统;(5)合箱和浇注。本发明采用在铸件顶端设置顶冒口的铸造工艺生产定锥衬板铸件,解决了侧冒口工艺造成的诸多不利因素,定锥衬板质量稳定;易割片仅有两个阶梯平面,简单易制作;造型时,通过易割片的弧形凸台与铸件木型圆形凸台配合,摆放位置准确,操作简单;铸件的冒口的高度减小,提高产品收得率;冒口的重量小,提高铸件收得率。



1. 一种超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:制作铸件木型和中芯芯盒;根据定锥衬板的铸造工艺图纸制作所述铸件木型和所述中芯芯盒,所述铸件木型顶面的中部设有圆形凸台;

步骤2:制作易割片;所述易割片和保温发热冒口套为多个,所述易割片的外径尺寸与所述保温发热冒口套的外径尺寸相同,所述保温发热冒口套为圆筒型,所述易割片底面设有与所述铸件木型的所述圆形凸台相配合的弧形凸台,所述易割片的顶面为平面,所述弧形凸台设有补缩孔;

步骤3:制作铸件的砂型,所述砂型包括上箱和下箱;先制作所述砂型的下箱,将所述铸件木型放于砂箱内,并填满型砂,采用金属型覆砂,待砂型固化后,对所述下箱进行翻箱;然后制作所述砂型的上箱,多个所述易割片沿所述铸件木型的顶面边缘周向均匀分布,通过所述易割片底面的所述弧形凸台与所述铸件木型的所述圆形凸台紧密接触,所述补缩孔位于铸件厚壁的中心位置,再将所述保温发热冒口套设于所述易割片的顶面,所述上箱内填满型砂,采用金属型覆砂,待砂型固化后,对所述上箱进行翻箱,拔出所述铸件木型;

步骤4:制作铸件的中芯和浇注系统;用所述中芯芯盒制作所述铸件的中芯,向所述中芯芯盒内填型砂至200mm高度后,摆放所述浇注系统,所述浇注系统包括直浇道和与所述直浇道相通的内浇道,所述内浇道与所述铸件木型的内侧壁连接,继续向所述中芯芯盒内填满型砂,在相邻的两个所述保温发热冒口套之间放置冷铁,待砂型固化后,将所述中芯拔出;

步骤5:合箱和浇注;将所述上箱和所述下箱通过定位销合箱,合箱后进行浇注;浇注材料为超高锰钢,通过所述浇注系统进行铸件的浇注,浇注过程中,每个所述保温冒口套内放置发热剂,所述铸件浇注完成后打箱,用锤击的方式去掉浇注后所述铸件上所形成的顶冒口和浇道。

2. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述步骤2还包括:根据所述易割片的外形尺寸制作易割片芯盒,向所述易割片芯盒内填充改性芯砂,待所述改性芯砂固化后,形成所述易割片。

3. 根据权利要求2所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述补缩孔为腰圆孔。

4. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述步骤5中,每个所述保温冒口套内放置所述发热剂的量为2.5Kg。

5. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,还包括步骤6:对所述铸件的表面进行精整处理。

6. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述步骤3中,采用所述金属型覆砂时,挂砂厚度为40-50mm。

7. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述步骤4中,在将所述上箱和所述下箱合箱之前,还包括:在所述砂型和所述砂芯固化24小时后,在所述砂型表面和所述中芯的表面刷醇基镁砂粉涂料。

8. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述步骤4中,所述浇注系统的所述直浇道和所述内浇道均采用陶瓷管制成。

9. 根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述

步骤4中,所述铸件的浇注温度为1390~1410℃。

10.根据权利要求1所述的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,其特征在于,所述步骤5中,所述铸件浇注完成后保温72小时后打箱。

超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法

技术领域

[0001] 本发明属于定锥衬板铸造生产技术领域,尤其是涉及一种超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法。

背景技术

[0002] H8800破碎机是国内外矿山常用的破矿设备。破碎机的动、定锥衬板多采用高锰钢或超高锰钢进行生产。动锥衬板的铸造生产遵循破矿工作面朝下的铸造工艺。现有的定锥衬板铸造生产都是在内腔的最大壁厚处设置侧冒口的工艺,通过用碱性酚醛树脂砂和金属型覆砂工艺铸造生产H8800破碎机高锰钢动锥衬板、定锥衬板铸件。其中定锥衬板铸件单重4.5吨,材质ZG120Mn13Cr2,最大直径 $\Phi 2252\text{mm}$,高765mm,最大壁厚120mm。

[0003] 图1示出了现有侧冒口铸造工艺打箱后的定锥衬板铸件结构示意图,图2示出了现有侧面口铸造工艺用的保温发热冒口套的结构示意图。现有的定锥衬板的打箱后的铸件如图1所示,这种工艺也是很多生产此类衬板的铸造企业普遍采用的铸造工艺。图1中的铸造工艺特点是:一是在最大壁厚处设置6个直径 $\Phi 350$ 的侧冒口1,有利于铸件的补缩;二是把侧冒口1设在铸件2内部,不占用砂箱空间,有利于节省型砂;三是因铸件顶端有凸台3结构,不便于设置顶冒口工艺;四是采用的铸造工艺是底注式浇注系统4。高锰钢铸件由于导热性能差,气割冒口时易产生裂纹,同时为了提高生产效率,保证铸件的热处理质量,故采用易割冒口(又称缩颈冒口),在热处理前采用锤击的方式去掉所有冒口。冒口的残留部分通过打磨的方式除去。易割冒口由于补缩孔5处的金属液温度最高,常产生缩松、缩孔等缺陷,故要采用优质的保温发热冒口套。

[0004] 侧冒口铸造工艺的缺点是:侧冒口要使用斜颈冒口套,斜颈冒口套价格昂贵且不易采购;而且在造型时,斜颈冒口套摆放不稳,振实过程中易偏移。

[0005] 而且这种冒口铸造工艺在生产中存在如下不足:

1、侧冒口必须设置在铸件的最大壁厚处,而铸件最大壁厚处的表面是弧形,故不能直接与缩颈冒口连接,所以冒口与铸件之间要加一个易割片。该易割片与木型接触的一面为弧形,另一面为平面,与斜颈冒口接触,从而使斜颈冒口与铸件的最大壁厚处更好的贴合,但弧形易割片不易制作,弧形易割片的尺寸是否准确,直接影响冒口残留高度,冒口残留高度过大。

[0006] 2、侧冒口的高度过大,影响产品收得率。侧冒口的摆放位置比铸件的最高面低180mm,冒口直径为 $D=\Phi 350$,按照保温冒口的规格,高度 $H\geq 1.5D$,所以侧冒口的高度 $350\times 1.5+180=705\text{mm}$ 。冒口高度越大,冒口的重量越大,造成铸件收得率越低,铸件收得率仅为64%左右。

[0007] 3、定锥衬板铸件内表面是破矿带,冒口根部的缩孔、缩松、气孔等铸造缺陷严重影响衬板的使用寿命。

[0008] 4、破矿带处加工困难。冒口残留根部打磨处理后,铸件易产生加工硬化,硬度急剧增加,造成加工困难。

[0009] 5、冒口根部粘砂严重,不易清理。冒口与铸件之间吃砂量小,砂型形成尖角效应,造成局部粘砂严重。打箱后,铸件冒口根部清理困难。

[0010] 6、锤击冒口时常产生“带肉”现象,造成铸件冒口根部缺肉,即锤击冒口造成铸件与冒口连接部位有损伤。铸件后期处理时,需要进行补焊,严重影响产品质量。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,铸件采用易割顶冒口工艺,易割片起到连接作用,不影响补缩,提高铸件收得率,铸件热处理前便于完整的锤击掉所有冒口,提高热处理生产效率。本发明的目的是通过下述技术方案来实现的:

包括如下步骤:

步骤1:制作铸件木型和中芯芯盒;根据定锥衬板的铸造工艺图纸制作所述铸件木型和所述中芯芯盒,所述铸件木型顶面的中部设有圆形凸台;

步骤2:制作易割片;所述易割片和保温发热冒口套为多个,所述易割片的外径尺寸与所述保温发热冒口套的外径尺寸相同,所述保温发热冒口套为圆筒型,所述易割片底面设有与所述铸件木型的所述圆形凸台相配合的弧形凸台,所述易割片的顶面为平面,所述弧形凸台设有补缩孔;

步骤3:制作铸件的砂型,所述砂型包括上箱和下箱;先制作所述砂型的下箱,将所述铸件木型放于砂箱内,并填满型砂,采用金属型覆砂,待砂型固化后,对所述下箱进行翻箱;然后制作所述砂型的上箱,多个所述易割片沿所述铸件木型的顶面边缘周向均匀分布,通过所述易割片底面的所述弧形凸台与所述铸件木型的所述圆形凸台紧密接触,所述补缩孔位于铸件厚壁的中心位置,再将所述保温发热冒口套设于所述易割片的顶面,所述上箱内填满型砂,采用金属型覆砂,待砂型固化后,对所述上箱进行翻箱,拔出所述铸件木型;

步骤4:制作铸件的中芯和浇注系统;用所述中芯芯盒制作所述铸件的中芯,向所述中芯芯盒内填型砂至200mm高度后,摆放所述浇注系统,所述浇注系统包括直浇道和与所述直浇道相通的内浇道,所述内浇道与所述铸件木型的内侧壁连接,继续向所述中芯芯盒内填满型砂,在相邻的两个所述保温发热冒口套之间放置冷铁,待砂型固化后,将所述中芯拔出;

步骤5:合箱和浇注;将所述上箱和所述下箱通过定位销合箱,合箱后进行浇注;浇注材料为超高锰钢,通过所述浇注系统进行铸件的浇注,浇注过程中,每个所述保温冒口套内放置发热剂,所述铸件浇注完成后打箱,用锤击的方式去掉浇注后所述铸件上所形成的顶冒口和浇道。

[0012] 优选地,所述步骤2还包括:根据所述易割片的外形尺寸制作易割片芯盒,向所述易割片芯盒内填充改性芯砂,待所述改性芯砂固化后,形成所述易割片。

[0013] 优选地,所述补缩孔为腰圆孔。

[0014] 优选地,所述步骤5中,每个所述保温冒口套内放置所述发热剂的量为2.5Kg。

[0015] 优选地,还包括步骤6:对所述铸件的表面进行精整处理。

[0016] 优选地,所述步骤2中,采用所述金属型覆砂时,挂砂厚度为40-50mm。

[0017] 优选地,所述步骤3中,在将所述上箱和所述下箱合箱之前,还包括:在所述砂型和所述砂芯固化24小时后,在所述砂型表面和所述中芯的表面刷醇基镁砂粉涂料。

[0018] 优选地,所述步骤4中,所述浇注系统的所述直浇道和所述内浇道均采用陶瓷管制成。

[0019] 优选地,所述步骤4中,所述铸件的浇注温度为1390~1410℃。

[0020] 优选地,所述步骤5中,所述铸件浇注完成后保温72小时后打箱。

[0021] 本发明的有益效果在于:

(1) 本发明的采用在铸件顶端设置顶冒口的铸造工艺生产定锥衬板铸件,解决了侧冒口工艺造成的诸多不利因素,定锥衬板质量稳定;易割片设置一个弧形凸台,简单易制作;造型时,通过易割片的弧形凸台与铸件木型的顶面边缘配合,摆放位置准确,操作简单,破矿带处无冒口残留,有利于加工;合箱操作简单,冒口根部无粘砂现象,有利于锤击冒口操作;

采用在铸件顶端设置顶冒口的工艺方式,冒口根部为非工作面,“带肉”现象处理简单;

(2) 本发明的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,采用冷铁与圆柱形保温发热冒口套匹配使用,无需使用昂贵的缩颈冒口套;

本发明的其它特征和优点将在随后具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0022] 通过结合附图对本发明示例性实施例进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。其中,在示例性实施例中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0023] 图1示出了现有侧冒口铸造工艺打箱后的定锥衬板铸件结构示意图。

[0024] 图2示出了现有侧面口铸造工艺用的保温发热冒口套的的结构示意图。

[0025] 图3示出了本发明实施例中的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法的易割片安装示意图一。

[0026] 图4示出了本发明实施例中的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法的易割片安装示意图二。

[0027] 图5示出了本发明实施例中的打箱后的铸件结构示意图。

[0028] 图6示出了本发明实施例中的易割片的结构示意图。

[0029] 图7示出了本发明实施例中的圆筒形保温发热冒口套的结构示意图。

[0030] 图8示出了本发明实施例中的冷铁的摆放位置示意图。

[0031] 附图标记说明:

1、侧冒口;2、铸件;3、凸台;4、底注式浇注系统;5、补缩孔;6、保温发热冒口套;7、易割片;8、铸件木型;9、圆形凸台;10、顶冒口;11、浇道;12、铸件;13、弧形凸台;14、冷铁;15、中芯芯盒;16、补缩孔。

具体实施方式

[0032] 下面将参照附图更详细地描述本发明的优选实施例。虽然附图中显示了本发明的优选实施例,然而应该理解,可以以各种形式实现本发明,而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了使本发明更加透彻和完整,并且能够将本发明的范围完整

地传达给本领域的技术人员。

[0033] 高锰钢属于宽结晶温度范围的合金,其凝固方式接近为糊状凝固(中间凝固),不能像普通铸钢那样应用大的冒口改善铸件的补缩。

[0034] 根据高锰钢的铸造性能特点,如图3至图8所示,本发明的一个实施例生产超高锰钢定锥衬板采用顶冒口铸造工艺,包括如下步骤:

步骤1:制作铸件木型8和中芯芯盒15;如图4和图8所示,根据定锥衬板的铸造工艺图纸制作铸件木型8和中芯芯盒15,铸件木型8顶面的中部设有圆形凸台9。

[0035] 步骤2:制作易割片7;如图3、图4、图6和图7所示,易割片7和保温发热冒口套6为多个,易割片7的外径尺寸与保温发热冒口套6的外径尺寸相同,保温发热冒口套6为圆筒型,易割片7底面设有与铸件木型8的圆形凸台9相配合的弧形凸台13,易割片7的顶面为平面,弧形凸台13设有补缩孔16;

具体地,如图3、图4和图7所示,在铸件木型8的顶面设置6个直径D为 $\Phi 350$ 的保温发热冒口套6,按照保温冒口的规格,高度 $H \geq 1.5D$,即取高度大于 $350 \times 1.5 = 525\text{mm}$ 即可,保温发热冒口套6采购标准圆筒型冒口套。如图5所示,由于选用的保温发热冒口高度小,铸件浇注后的顶冒口10的高度减小,提高产品收得率,顶冒口10的高度 $350 \times 1.5 = 525\text{mm}$,冒口的重量小,铸件收得率提高到67%左右。

[0036] 作为一个示例,如图6所示,根据易割片7的外形尺寸制作易割片芯盒,向易割片芯盒内填充改性芯砂,待改性芯砂固化后,形成易割片7。

[0037] 具体地,如图6和图7所示,根据铸件木型的顶面设计易割片7底面的结构,根据保温发热冒口套6的外径尺寸,设计易割片5外径及补缩孔16位置尺寸。首先,根据易割片7的外形尺寸制作易割片芯盒,向易割片芯盒内填充改性芯砂,芯砂固化后,形成易割片7,烘干后待用,易割片7的顶面为平面,底面设有弧形凸台13,弧形凸台13的侧面为与铸件木型8的圆形凸台9的匹配的圆弧面。

[0038] 作为一个示例,如图6所示,易割片7中部设置腰圆形的补缩孔16,从而提高浇注效率。

[0039] 步骤3:如图3和图4所示,制作铸件的砂型,砂型包括上箱和下箱;先制作砂型的下箱,将铸件木型8放于砂箱内,并填满型砂,采用金属型覆砂,待砂型固化后,对下箱进行翻箱;然后制作砂型的上箱,多个易割片7沿铸件木型8的顶面边缘周向均匀分布,通过易割片7底面的弧形凸台13与铸件木型8的圆形凸台9紧密接触,补缩孔16位于铸件厚壁的中心位置,再将保温发热冒口套6设于易割片7的顶面,上箱内填满型砂,采用金属型覆砂,待砂型固化后,对上箱进行翻箱,拔出铸件木型。

[0040] 具体地,如图3和图4所示,先做砂型的下箱,将铸件木型8放于砂箱内,填满型砂,采用金属型覆砂,挂砂厚度40-50mm,填满型砂后振实20-30秒。砂型固化一定时间后,翻箱。然后制作砂型的上箱,将易割片7直接放于铸件木型8顶面边缘,通过易割片7弧形凸台13的圆弧面与铸件木型8的圆形凸台9紧密接触,补缩孔16位于铸件壁厚的中心位置,再将保温发热冒口套6放于易割片7上。6个易割片7和保温发热冒口套6的摆放位置,沿铸件木型8的顶面边缘周向均匀分布。砂箱内填满型砂后振实20-30秒分钟。砂型固化一定时间后,翻箱拔出铸件木型8。

[0041] 步骤4:如图8所示,制作铸件的中芯和浇注系统;用中芯芯盒15制作铸件的中芯,

向中芯芯盒15内填型砂至200mm高度后,摆放浇注系统,浇注系统包括直浇道和与直浇道相通的内浇道,内浇道与铸件木型8的内侧壁连接,继续向中芯芯盒15内填满型砂,在相邻的两个保温发热冒口套6之间放置冷铁14,待砂型固化后,将中芯拔出。

[0042] 具体地,如图8所示,用中芯芯盒15制作铸件的中芯,向中芯芯盒15内填型砂至200mm高度后,摆放浇注系统,然后继续向中芯芯盒15内填满型砂,中芯芯盒8内填满型砂后振实20-30秒,砂型固化一定时间后,拔出中芯。

[0043] 具体地,如图8所示,用中芯芯盒15制作铸件的砂芯时,在两个相邻的保温发热冒口套6之间的水平位置放置冷铁14,以便获得致密的铸件。

[0044] 在一个示例中,浇注系统的直浇道和内浇道均采用陶瓷管制成。具体地,浇注系统采用 $\Phi 100$ 陶瓷管做为直浇道, $\Phi 70$ 陶瓷管做为内浇道,内浇道与铸件木型内侧壁连接,直浇道与内浇道连通形成浇注系统的浇道,采用底注式浇注方式。

[0045] 在一个示例中,在将上箱和下箱合箱之前,还包括:在砂型和中芯固化24小时后,在砂型表面和中芯的表面刷醇基镁砂粉涂料,涂刷3遍后,将上箱和下箱通过定位销合箱。

[0046] 步骤5:如图5所示,合箱和浇注;将上箱和下箱通过定位销合箱,合箱后进行浇注;浇注材料为超高锰钢,通过浇注系统进行铸件的浇注,浇注过程中,每个保温冒口套6内放置发热剂,铸件12浇注完成后打箱,用锤击的方式去掉浇注后铸件12上所形成的顶冒口10和浇道11。

[0047] 具体地,如图5所示,本实施例采用加工硬化能力更强的超高锰钢ZG120Mn20材质(国标中无此牌号,国外普遍应用)生产H8800定锥衬板,超高锰钢ZG120Mn20中因含有过高的含锰量,要严格控制P含量不大于0.05%。浇注时严格控制浇注温度及浇注速度,在一个示例中,浇注温度1390~1410℃。浇注过程中,每个保温冒口套内6放置发热剂的量为2.5Kg。铸件12浇注完成后保温72小时后打箱,铸件12打箱后要自然冷却至室温,热处理前用锤击的方式去掉所有顶冒口10和浇道11。

[0048] 本实施例的超高锰钢定锥衬板的顶冒口铸造工艺方法,还包括步骤6:对铸件12的表面进行精整处理。具体地,检查铸件12冒口根部是否有缩孔、缩松缺陷,锤击冒口是否“带肉”,根据具体情况决定是否需要补焊。

[0049] 本发明为改善铸件补缩采取如下工艺措施:(1)金属型覆砂,挂砂厚度40-50mm;(2)砂型铸造时,保温发热冒口套6中间水平位置摆放冷铁14,保温发热冒口套6与冷铁14匹配使用,无需使用昂贵的缩颈冒口套。;(3)使用发热剂。

[0050] 本实施例的铸件工艺采用顶冒口工艺,易割片7起到连接作用,不影响补缩,提高铸件12收得率。铸件12热处理前便于完整的锤击掉所有顶冒口10,提高热处理生产效率,破矿带处无冒口残留,有利于加工。采用普通圆筒型保温发热冒口套6代替斜颈型保温冒口套,降低冒口套的成本。合箱操作工艺简单,工人操作方便,降低生产成本。顶冒口10的根部无粘砂现象,有利于锤击冒口操作,铸件12的顶冒口10清理简单,铸件12不产生切割裂纹,提高产品合格率。

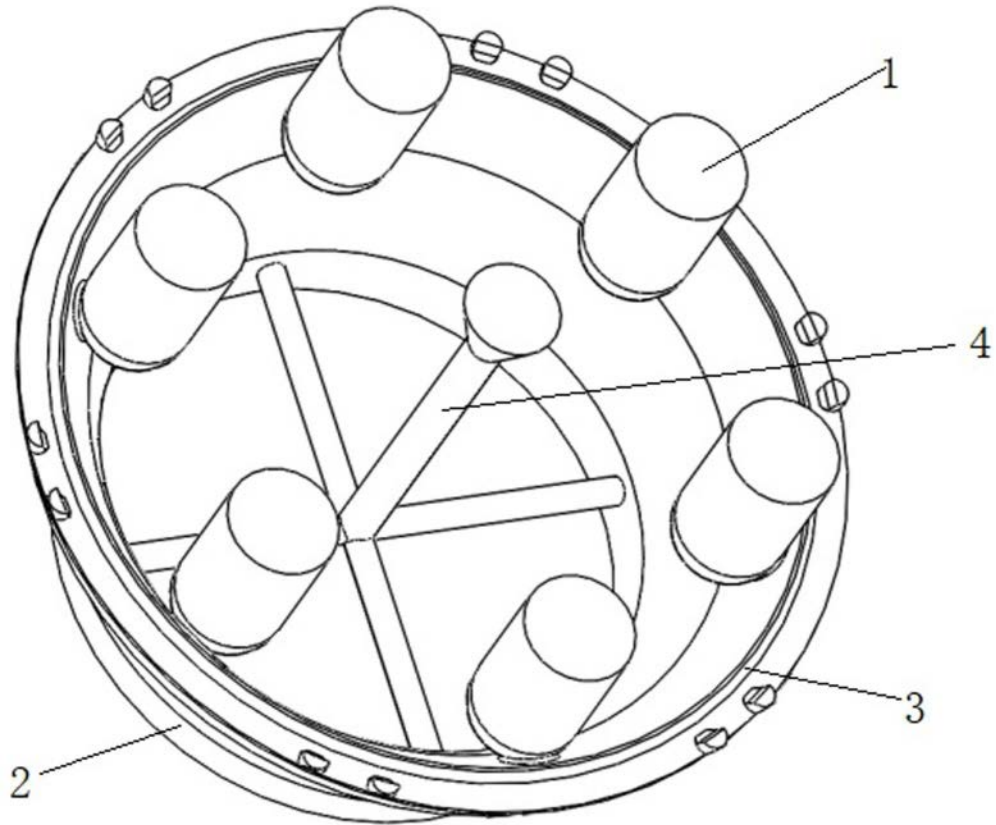


图1

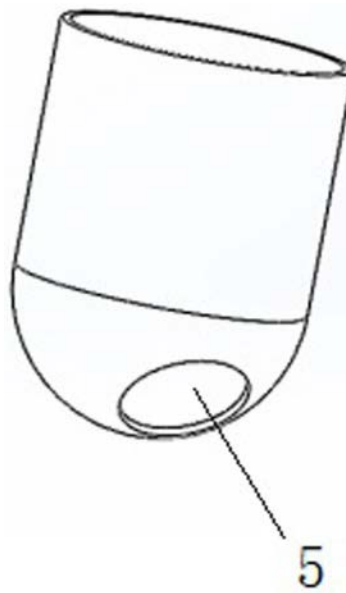


图2

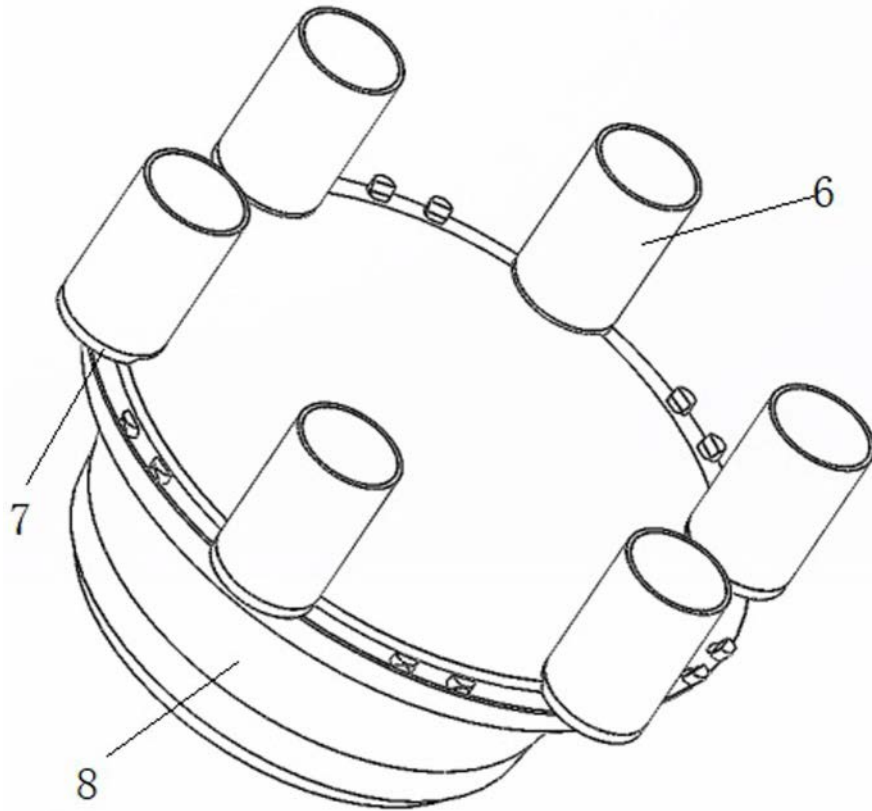


图3

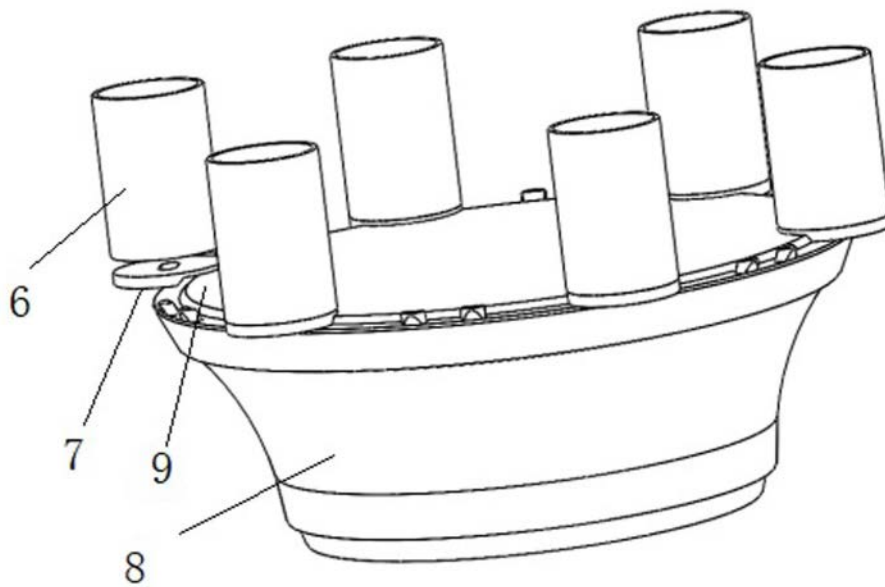


图4

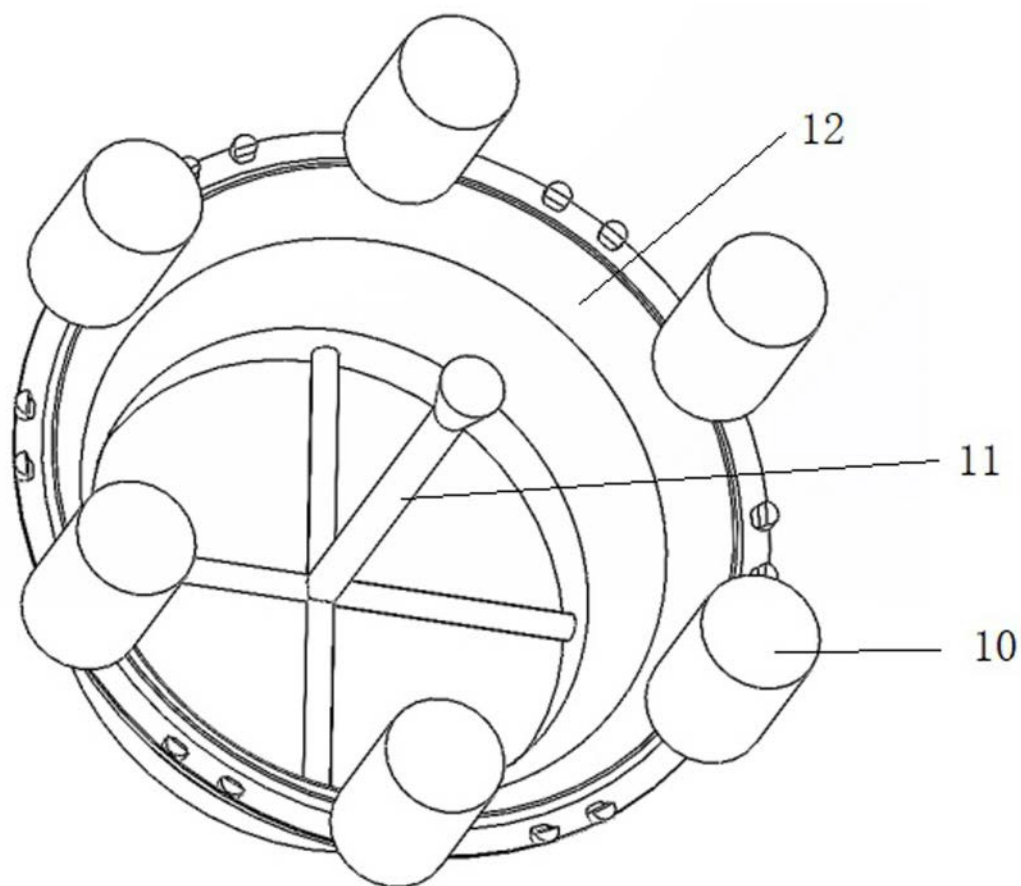


图5

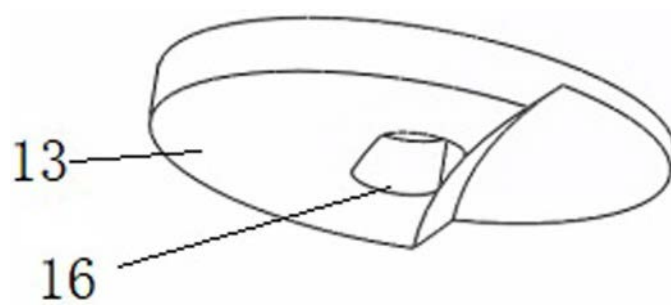


图6

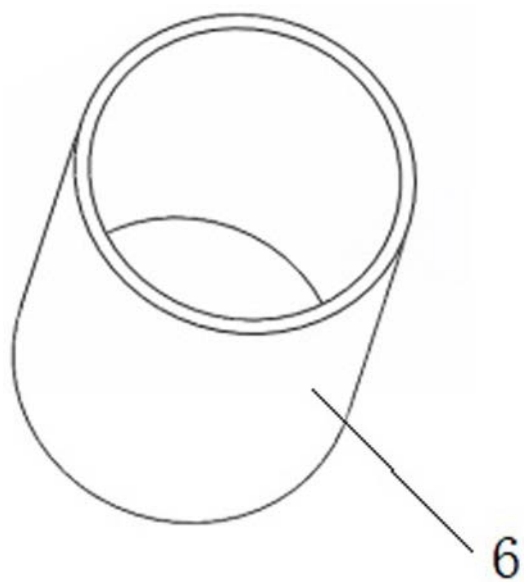


图7

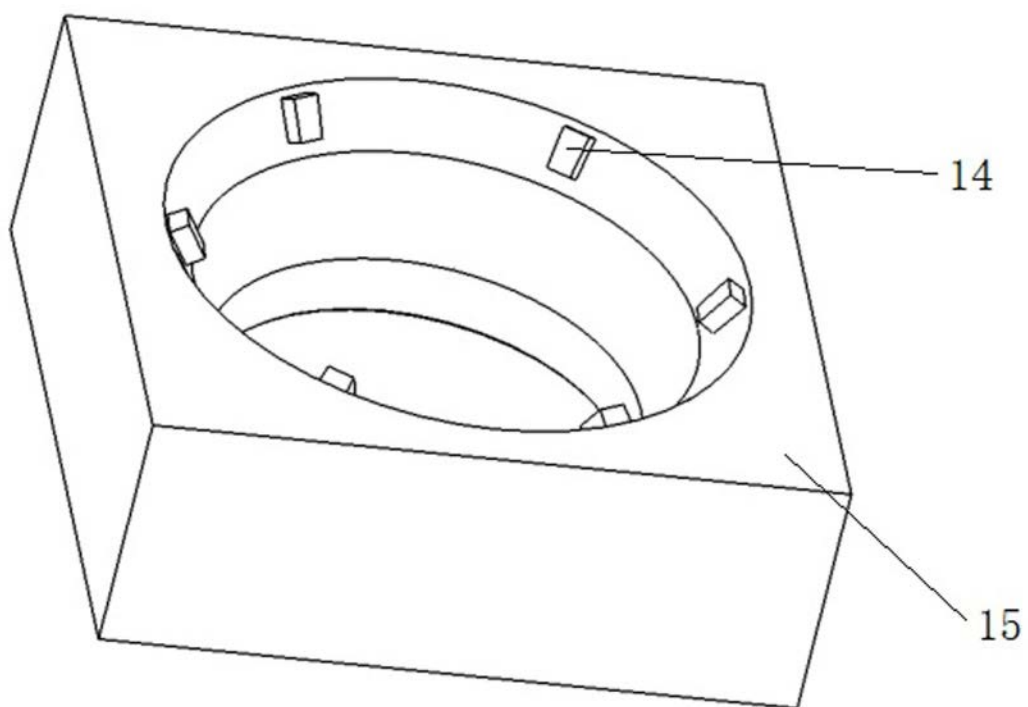


图8