



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108796457 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201811017005.X

(22)申请日 2018.09.03

(71)申请人 宝鸡市创信金属材料有限公司

地址 721013 陕西省宝鸡渭滨区高新开发
区高新大道128号

(72)发明人 杨延昌 王辰

(51)Int. Cl.

G23C 14/34(2006.01)

G23C 14/32(2006.01)

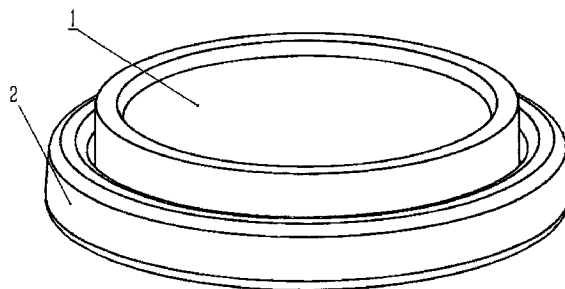
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材

(57)摘要

本发明涉及镀膜加工、制造技术领域,尤其涉及一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材。包括由钛铝合金制成的靶材本体,凹陷底面,安装孔,降温孔,所述降温孔在所述靶材本体内部联通至所述安装孔;还包括由黄铜制成的冷却底座,安装限位圈,出流孔,中空的连接螺栓,所述连接螺栓可与所述安装孔配合安装。本发明首先采用了安装孔、降温孔与安装螺栓、出流孔配合的内部液冷冷却流路,实现靶材内部的一次冷却;本发明采用靶材本体与底盘材料间相配合的接触表面非平整,扩大了两者的接触面积,提高接触散热的效率,解决了现有技术存在凹陷靶材定位安装复杂、冷却效果不足、成型晶粒的致密性、色泽和硬度不足以及晶间组织均匀性差的技术问题。



1. 一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

包括整体呈圆柱型的靶材本体(1),所述靶材本体(1)由钛铝合金制成,所述靶材本体(1)上底面具有一个外缘凸起、中心凹陷的凹陷底面(11),所述靶材本体(1)与所述凹陷表面(11)相对的下底面(14)中心具有一个安装孔(12),所述靶材本体(1)的圆柱侧面具有不止一个降温孔(13),所述降温孔(13)在所述靶材本体(1)内部联通至所述安装孔(12);

还包括一个整体呈圆盘型冷却底座(2),所述冷却底座(2)由黄铜制成,所述冷却底座(2)上底面(22)的外圆周处具有一圈安装限位圈(21),所述安装限位圈(21)的高度小于所述靶材本体(1)的高度,所述安装限位圈(21)的圆周上具有与所述降温孔(13)配套的出流孔(24),所述冷却底座(2)的上底面(22)中心具有中空的连接螺栓(23),所述连接螺栓(23)可与所述安装孔(12)配合安装。

2. 根据权利要求1所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

在安装状态下,所述靶材本体(1)的所述下底面(14)与所述冷却底座(2)的所述上底面(22)紧密贴合,所述靶材本体(1)的所述安装孔(12)与所述冷却底座(2)的所述连接螺栓(23)相互联通并呈过盈配合,所述靶材本体(1)的所述降温孔(13)与所述冷却底座(2)的所述出流孔(24)一一联通并呈过盈配合;

在加工状态下,随着温度升高,所述靶材本体(1)与所述冷却底盘(2)由于材料差异导致的不同热胀冷缩率,所述靶材本体(1)会相对于所述冷却底盘(2)膨胀并卡紧与安装空间中,所述过盈配合联通的安装孔(12)与连接螺栓(23)以及降温孔(13)与出流孔(24)在560℃以上的温度呈过度配合,此时冷却液可从所述中空的连接螺栓(23)流至所述安装孔(12),再由所述安装孔(12)流入所述降温孔(13),最后从降温孔(13)流入到出流孔(24)中。

3. 根据权利要求1所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述靶材本体(1)的下底面(14)为非平整表面,所述冷却底盘(2)的上底面(22)为与所述靶材本体(1)的下底面(14)相啮合的非平整表面。

4. 根据权利要求3所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述冷却底盘(2)的上底面(22)与所述靶材本体(1)的下底面(14)为具有圆弧状外凸结构的非平整表面。

5. 根据权利要求4所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以上底面(22)或下底面(14)的中心为原点呈螺旋扩散状向圆周延伸。

6. 根据权利要求4所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以上底面(22)或下底面(14)的中心为原点呈同心圆状向圆周扩散。

7. 根据权利要求4所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以呈中心对称的两点为圆心分别形成两簇同心圆状向圆周扩散。

8. 根据权利要求1-7的任一所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述冷却底盘(2)上的所述出流孔(24)以及所述连接螺栓(23)形成内部流体通路,冷却也可从所述出流孔(24)回流至所述连接螺栓(23)。

9. 根据权利要求1-7的任一所述的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

所述冷却底盘 (2) 上的所述出流孔 (24) 以及所述连接螺栓 (23) 分别连接至外部的冷却液源,冷却液可从冷却液源流入所述连接螺栓 (23), 并从所述出流孔 (24) 流回冷却液源。

一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材

技术领域

[0001] 本发明涉及镀膜加工、制造技术领域,尤其涉及一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材。

背景技术

[0002] 镀膜靶材是通过磁控溅射、多弧离子镀或其他类型的镀膜系统在适当工艺条件下溅射在基板上形成各种功能薄膜的溅射源。各种类型的溅射薄膜材料在半导体集成电路(VLSI)、光碟、平面显示器以及工件的表面涂层等方面都得到了广泛的应用。20世纪90年代以来,溅射靶材及溅射技术的同步发展,极大地满足了各种新型电子元器件发展的需求。例如,在半导体集成电路制造过程中,以电阻率较低的铜导体薄膜代替铝膜布线;在平面显示器产业中,各种显示技术(如LCD、PDP、OLED及FED等)的同步发展,有的已经用于电脑及计算机的显示器制造;在信息存储产业中,磁性存储器的存储容量不断增加,新的磁光记录材料不断推陈出新这些都对所需溅射靶材的质量提出了越来越高的要求,需求数量也逐年增加。

[0003] 随着微电子等高科技产业的高速发展,互联线要求宽度越来越小,质量越来越高,特别是对集成电路用溅射薄膜的要求更高。由于靶材的晶粒直径和分布均匀性已被认为是影响薄膜沉积率的关键因素,因此,对镀膜质量的严格要求反映到溅射靶材时,即为对溅射靶材的微观结构及化学纯度的高要求,要求溅射靶材必须具有高纯度、低偏析和细结晶。在普通铸造条件下,由于冷却速度慢,导致晶粒尺寸粗大,第二相富集,靶材结构不均匀。提高冷却速度,实现快速凝固,可以细化晶粒,使第二相结晶后合金的成分和组织更均匀。

[0004] 靶材温度高,不利于稳定的输出等离子体,现有的阴极靶降温装置多采用水冷降温,其方法是在靶材背面通循环水,使得靶材保持较低温度。在生产过程中,随着靶材的消耗,需要经常更换靶材,防止冷却水进入真空腔体,因此,这种方式更换靶材十分不方便,真空腔体极易容易进水,稍有不慎冷却水进入真空腔体,严重影响真空,大大降低镀膜质量,同时这也给更换靶材带来了极大的麻烦,再加上真空腔体上小圆弧靶数量少则几个多则几十个,这就更进一步增加了工作的繁琐程度,影响了生产效率的提高。

发明内容

[0005] 本发明的至少一个目的是提出一种一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,解决了现有技术存在凹陷靶材定位安装复杂、冷却效果不足、成型晶粒的致密性、色泽和硬度不足以及晶间组织均匀性差的技术问题。本发明提供的诸多技术方案中的优选技术方案所能产生的诸多技术效果详见下文阐述。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0007] 本发明提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

[0008] 包括整体呈圆柱型的靶材本体(1),所述靶材本体(1)由钛铝合金制成,所述靶材本体(1)上底面具有一个外缘凸起、中心凹陷的凹陷底面(11),所述靶材本体(1)与所述凹

陷表面(11)相对的下底面(14)中心具有一个安装孔(12),所述靶材本体(1)的圆柱侧面具有不止一个降温孔(13),所述降温孔(13)在所述靶材本体(1)内部联通至所述安装孔(12);

[0009] 还包括一个整体呈圆盘型冷却底座(2),所述冷却底座(2)由黄铜制成,所述冷却底座(2)上底面(22)的外圆周处具有一圈安装限位圈(21),所述安装限位圈(21)的高度小于所述靶材本体(1)的高度,所述安装限位圈(21)的圆周上具有与所述降温孔(13)配套的出流孔(24),所述冷却底座(2)的上底面(22)中心具有中空的连接螺栓(23),所述连接螺栓(23)可与所述安装孔(12)配合安装。

[0010] 进一步的,作为本发明的一种改进,一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

[0011] 在安装状态下,所述靶材本体(1)的所述下底面(14)与所述冷却底座(2)的所述上底面(22)紧密贴合,所述靶材本体(1)的所述安装孔(12)与所述冷却底座(2)的所述连接螺栓(23)相互联通并呈过盈配合,所述靶材本体(1)的所述降温孔(13)与所述冷却底座(2)的所述出流孔(24)一一联通并呈过盈配合;

[0012] 在加工状态下,随着温度升高,所述靶材本体(1)与所述冷却底盘(2)由于材料差异导致的不同热胀冷缩率,所述靶材本体(1)会相对于所述冷却底盘(2)膨胀并卡紧与安装空间中,所述过盈配合联通的安装孔(12)与连接螺栓(23)以及降温孔(13)与出流孔(24)在560℃以上的温度呈过度配合,此时冷却液可从所述中空的连接螺栓(23)流至所述安装孔(12),再由所述安装孔(12)流入所述降温孔(13),最后从降温孔(13)流入到出流孔(24)中。

[0013] 进一步的,作为本发明的一种改进,一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:所述靶材本体(1)的下底面(14)为非平整表面,所述冷却底盘(2)的上底面(22)为与所述靶材本体(1)的下底面(14)相啮合的非平整表面。

[0014] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述冷却底盘(2)的上底面(22)与所述靶材本体(1)的下底面(14)为具有圆弧状外凸结构的非平整表面。

[0015] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以上底面(22)或下底面(14)的中心为原点呈螺旋扩散状向圆周延伸。

[0016] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以上底面(22)或下底面(14)的中心为原点呈同心圆状向圆周扩散。

[0017] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以呈中心对称的两点为圆心分别形成两簇同心圆状向圆周扩散。

[0018] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述冷却底盘(2)上的所述出流孔(24)以及所述连接螺栓(23)形成内部流体通路,冷却也可从所述出流孔(24)回流至所述连接螺栓(23)。

[0019] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述冷却底盘(2)上的所述出流孔(24)以及所述连接螺栓(23)分别连接至外部的冷却液源,冷却液可从冷却液源流入所述连接螺栓(23),并从所述出流孔(24)流回冷却液源。

[0020] 基于上述技术方案,本发明实施例至少可以产生如下技术效果:

[0021] 本发明首先采用了安装孔、降温孔与安装螺栓、出流孔配合的内部液冷冷却流路,实现靶材内部的一次冷却,较自然冷却相比,具有冷却速率快,冷却效果好,冷却由内向外,整体温度分布较均匀的有益技术效果;

[0022] 其次,本发明采用了过盈的尺寸配合,方便嵌套配合安装,而且依据靶材材料——钛铝合金,选择了散热能力较好且热胀冷缩率相对较小的黄铜作为冷却底盘材料,使加工过程中在高温的作用下,原有的过盈配合变为过度配合,实现靶材本体与冷却底盘的紧密贴合与管路之间的密封连接;

[0023] 第三,本发明采用靶材本体与底盘材料间相配合的接触表面非平整,扩大了两者间的接触面积,提高接触散热的效率;

[0024] 最后,通过实验比对冷却液的液冷与接触表面的接触冷却效果对溅射结果的影响,修正接触表面的非平整图形,使接触冷却形成对液冷效果的弥补,以提高产品的晶间组织均匀一致性。

附图说明

[0025] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0026] 图1为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材的上底面视角示意图;

[0027] 图2为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材的下底面视角示意图;

[0028] 图3为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材的冷却底座示意图;

[0029] 图4为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材与冷却底座的装配示意图;

[0030] 图5为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材的非平整底面结构示意图;

[0031] 图6为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材的冷却底座非平整底面结构示意图;

[0032] 图7为本发明实施例所提供的一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图;

[0033] 附图标记:1、靶材本体,11、凹陷表面,12、安装孔,13、降温孔,14、下底面,2、冷却底座,21、安装限位圈,22、上底面,23、连接螺栓,24、出流孔;

[0034] 图7中的(a)为第一实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图,(b)为第二实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图,(c)为第三实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图,(d)为第四实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图。

具体实施方式

[0035] 下面可以参照附图图1~图7以及文字内容理解本发明的内容以及本发明与现有技术之间的区别点。

[0036] 下文通过附图以及列举本发明的一些可选实施例的方式,对本发明的技术方案包括优选技术方案做进一步的详细描述。需要说明的是:本实施例中的任何技术特征、任何技术方案均是多种可选的技术特征或可选的技术方案中的一种或几种,为了描述简洁的需要

本文件中无法穷举本发明的所有可替代的技术特征以及可替代的技术方案,也不便于每个技术特征的实施方式均强调其为可选的多种实施方式之一,所以本领域技术人员应该知晓:可以将本发明提供的任一技术手段进行替换或将本发明提供的任意两个或更多个技术手段或技术特征互相进行组合而得到新的技术方案。本实施例内的任何技术特征以及任何技术方案均不限制本发明的保护范围,本发明的保护范围应该包括本领域技术人员不付出创造性劳动所能想到的任何替代技术方案以及本领域技术人员将本发明提供的任意两个或更多个技术手段或技术特征互相进行组合而得到的新的技术方案。

[0037] 本发明的至少一个目的是提出一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,解决了现有技术存在凹陷靶材定位安装复杂、冷却效果不足、成型晶粒的致密性、色泽和硬度不足以及晶间组织均匀性差的技术问题。本发明提供的诸多技术方案中的优选技术方案所能产生的诸多技术效果详见下文阐述。

[0038] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0039] 本发明提供了一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

[0040] 包括整体呈圆柱型的靶材本体1,所述靶材本体1由钛铝合金制成,所述靶材本体1上底面具有一个外缘凸起、中心凹陷的凹陷底面11,所述靶材本体1与所述凹陷表面11相对的下底面14中心具有一个安装孔12,所述靶材本体1的圆柱侧面具有不止一个降温孔13,所述降温孔13在所述靶材本体1内部联通至所述安装孔12;

[0041] 还包括一个整体呈圆盘型冷却底座2,所述冷却底座2由黄铜制成,所述冷却底座2上底面22的外圆周处具有一圈安装限位圈21,所述安装限位圈21的高度小于所述靶材本体1的高度,所述安装限位圈21的圆周上具有与所述降温孔13配套的出流孔24,所述冷却底座2的上底面22中心具有中空的连接螺栓23,所述连接螺栓23可与所述安装孔12配合安装。

[0042] 以上技术方案所能得到的实施例通过降温孔与出流孔间的配合,以及安装孔与连接螺栓之间的配合,可以实现靶材本体相对于冷却底座的快速定位安装,节省工时,提高加工效率。

[0043] 进一步的,作为本发明的一种改进,一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征在于:

[0044] 在安装状态下,所述靶材本体1的所述下底面14与所述冷却底座2的所述上底面22紧密贴合,所述靶材本体1的所述安装孔12与所述冷却底座2的所述连接螺栓23相互联通并呈过盈配合,所述靶材本体1的所述降温孔13与所述冷却底座2的所述出流孔24一一联通并呈过盈配合;

[0045] 在加工状态下,随着温度升高,所述靶材本体1与所述冷却底盘2由于材料差异导致的不同热胀冷缩率,所述靶材本体1会相对于所述冷却底盘2膨胀并卡紧与安装空间中,所述过盈配合联通的安装孔12与连接螺栓23以及降温孔13与出流孔24在560℃以上的温度呈过度配合,此时冷却液可从所述中空的连接螺栓23流至所述安装孔12,再由所述安装孔12流入所述降温孔13,最后从降温孔13流入到出流孔24中。

[0046] 以上技术方案所能得到的实施例通过不同金属材料的不同热胀冷缩速率,在加工温度下,将配合关系从过盈配合转变为过度配合,实现在工作状态下的夹紧,省却复杂的装夹过程,并实现较紧的密封效果,以防止冷却液渗出对密封加工过程的影响。

[0047] 进一步的,作为本发明的一种改进,一种具有冷却孔的钛铝合金凹陷靶材,其特征

在于:所述靶材本体1的下底面14为非平整表面,所述冷却底盘2的上底面22为与所述靶材本体1的下底面14相啮合的非平整表面。

[0048] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述冷却底盘2的上底面22与所述靶材本体1的下底面14为具有圆弧状外凸结构的非平整表面。

[0049] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以上底面22或下底面14的中心为原点呈螺旋扩散状向圆周延伸。

[0050] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以上底面22或下底面14的中心为原点呈同心圆状向圆周扩散。

[0051] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述具有圆弧状外凸结构的非平整表面的圆弧以呈中心对称的两点为圆心分别形成两簇同心圆状向圆周扩散。

[0052] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述冷却底盘2上的所述出流孔24以及所述连接螺栓23形成内部流体通路,冷却也可从所述出流孔24回流至所述连接螺栓23。

[0053] 进一步的,作为本发明的一种改进,其特征在于:所述冷却底盘2上的所述出流孔24以及所述连接螺栓23分别连接至外部的冷却液源,冷却液可从冷却液源流入所述连接螺栓23,并从所述出流孔24流回冷却液源。

[0054] 基于上述技术方案,本发明实施例至少可以产生如下技术效果:

[0055] 本发明首先采用了安装孔、降温孔与安装螺栓、出流孔配合的内部液冷冷却流路,实现靶材内部的一次冷却,较自然冷却相比,具有冷却速率快,冷却效果好,冷却由内向外,整体温度分布较均匀的有益技术效果;

[0056] 其次,本发明采用了过盈的尺寸配合,方便嵌套配合安装,而且依据靶材材料——钛铝合金,选择了散热能力较好且热胀冷缩率相对较小的黄铜作为冷却底盘材料,使加工过程中在高温的作用下,原有的过盈配合变为过度配合,实现靶材本体与冷却底盘的紧密贴合与管路之间的密封连接;

[0057] 第三,本发明采用靶材本体与底盘材料间相配合的接触表面非平整,扩大了两者间的接触面积,提高接触散热的效率;

[0058] 最后,通过实验比对冷却液的液冷与接触表面的接触冷却效果对溅射结果的影响,修正接触表面的非平整图形,使接触冷却形成对液冷效果的弥补,以提高产品的晶间组织均匀一致性。

[0059] 以上,不同的靶材本体与底盘材料间相配合的接触表面形式构成了不同的实施例,通过对不同实施例下靶材本体经过加工后上底面的金相结构进行分析,可以得出不同冷却散热方式对镀膜操作的影响。以下详细进行介绍:

[0060] 如附图7所示:

[0061] (a)为第一实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图,在该实施例中,接触表面间仅为简单的平面接触散热,因此冷却的方式仅有冷却孔与安装孔之间形成的内部冷却液流道,因此可以看到金相图中出现了很多径向的缺陷,整个材料表面并未整体被消耗,因此,采用这种冷却方式得到的镀膜同样会出现不均匀不平整的现象,导致晶间结构不致密,产品出现一定的色差。

[0062] (b)为第二实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图,在该实施例中,除过应用内

部冷却液通道进行内部液冷,还使用了非平整的表面接触的方式进行散热,具体而言,第二实施例采用了以底面中心为原点呈同心圆状向圆周扩散的形式;

[0063] (c)为第三实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图,在该实施例中,除过应用内部冷却液通道进行内部液冷,还使用了非平整的表面接触的方式进行散热,具体而言,第三实施例采用了以底面中心为原点呈螺旋扩散状向圆周延伸的形式;

[0064] (d)为第四实施例钛铝合金凹陷靶材的镀膜后金相图在该实施例中,除过应用内部冷却液通道进行内部液冷,还使用了非平整的表面接触的方式进行散热,具体而言,第四实施例采用了以呈中心对称的两点为圆心分别形成两簇同心圆状向圆周扩散的形式;

[0065] 综合比较第二、第三和第四实施例,可以看到金相结构与第一实施例相比,逐渐趋于均匀化,晶粒更加致密,晶间的一致性更高,这是由于接触散热面积增大所带来的有益的技术效果;而横向比较,不同的非平整平面间的效果而言,则差异相对较小,相比而言,使用第四实施例能够获得最大程度的均匀性,加工得到的产品的平面色差最小,而使用第三实施例和第二实施例则能够获得更快的加工速度与更短的加工周期。

[0066] 上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

[0067] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述上对零部件进行区别如没有另行声明外,上述词语并没有特殊的含义。

[0068] 同时,上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸地固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来)所取代(明显无法采用一体成形工艺除外)。

[0069] 另外,上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。本发明提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0070] 在本发明的描述中如果使用了术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等,那么上述术语指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备、机构、部件或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0071] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

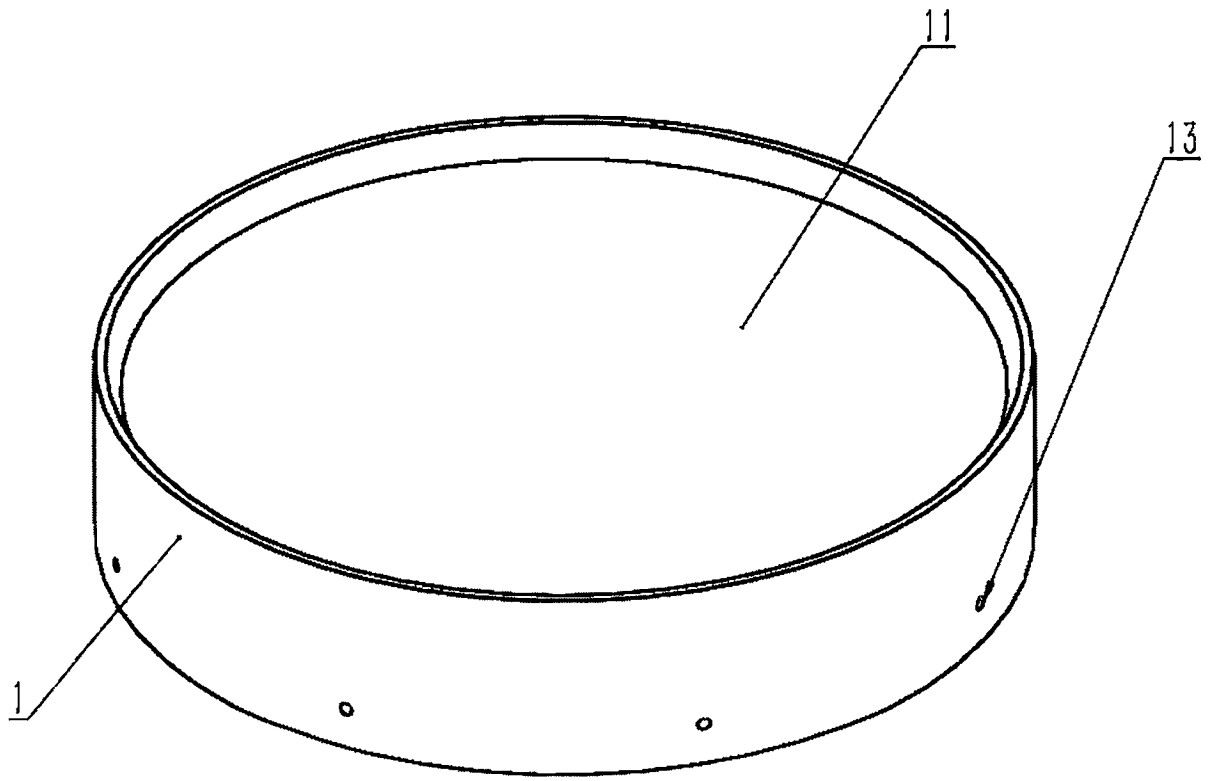


图1

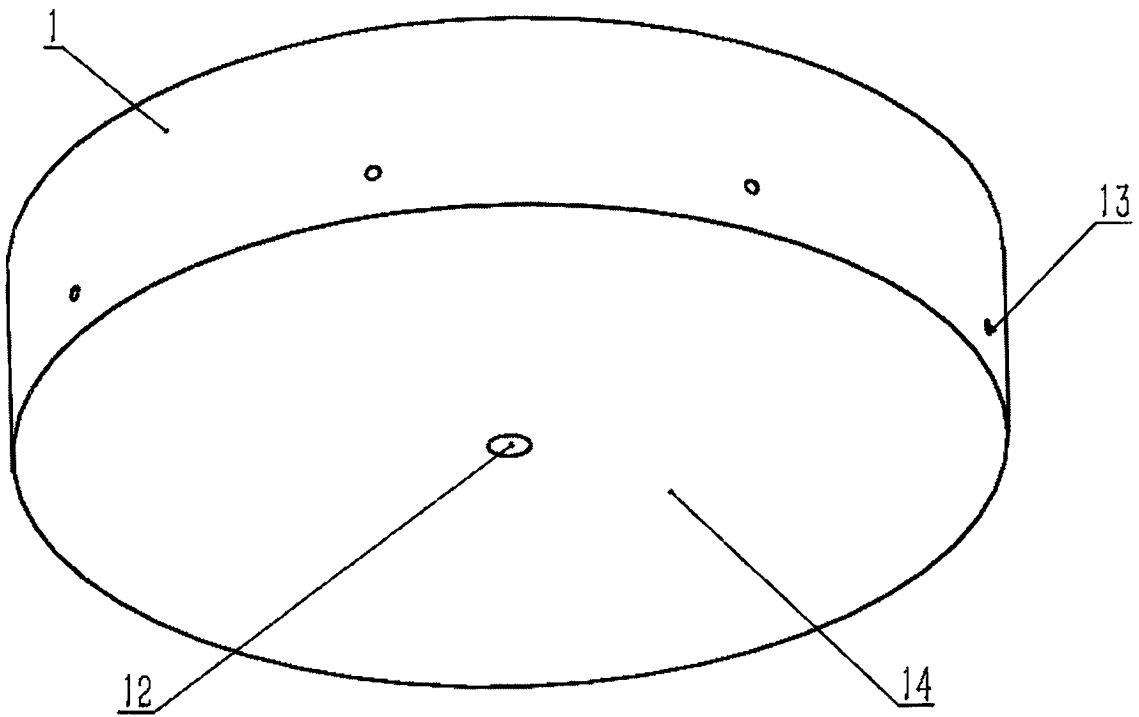


图2

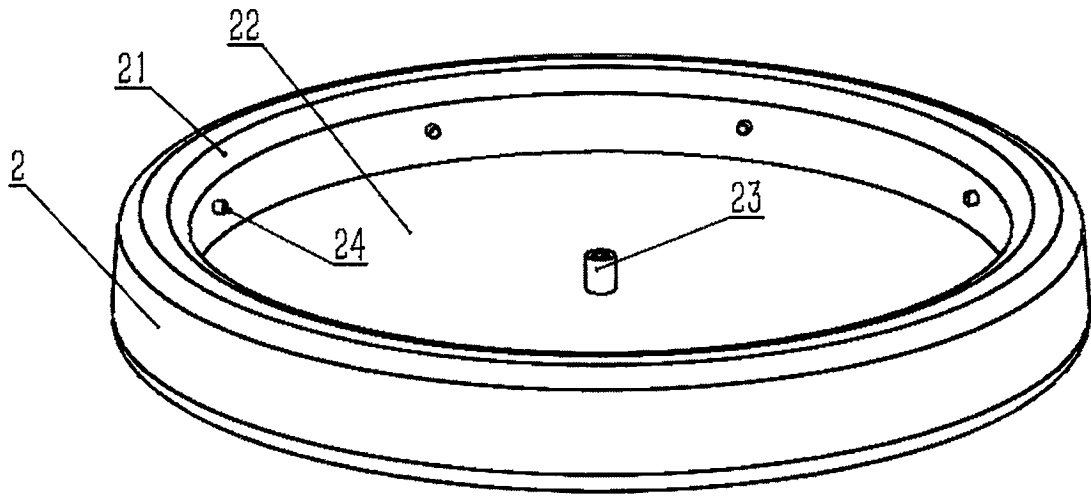


图3

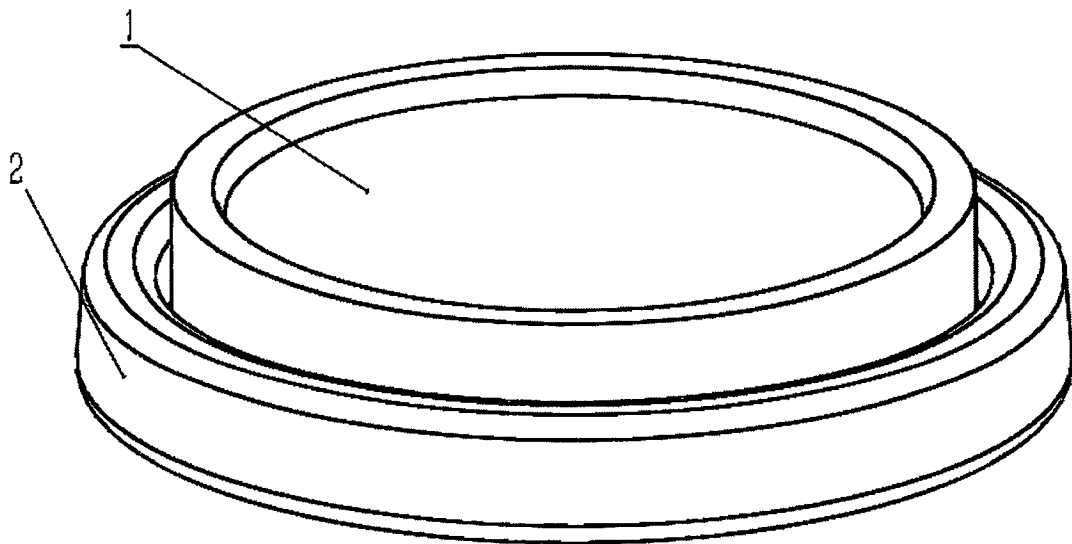


图4

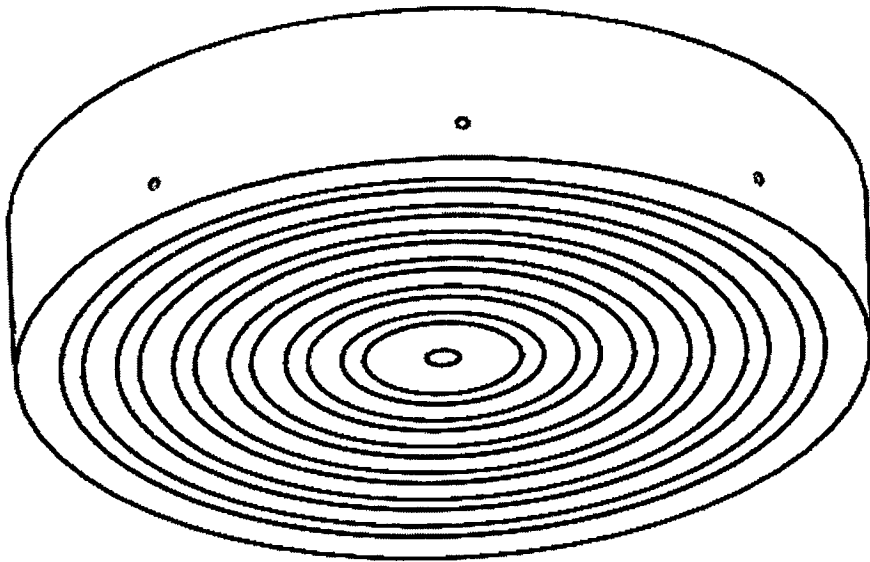


图5

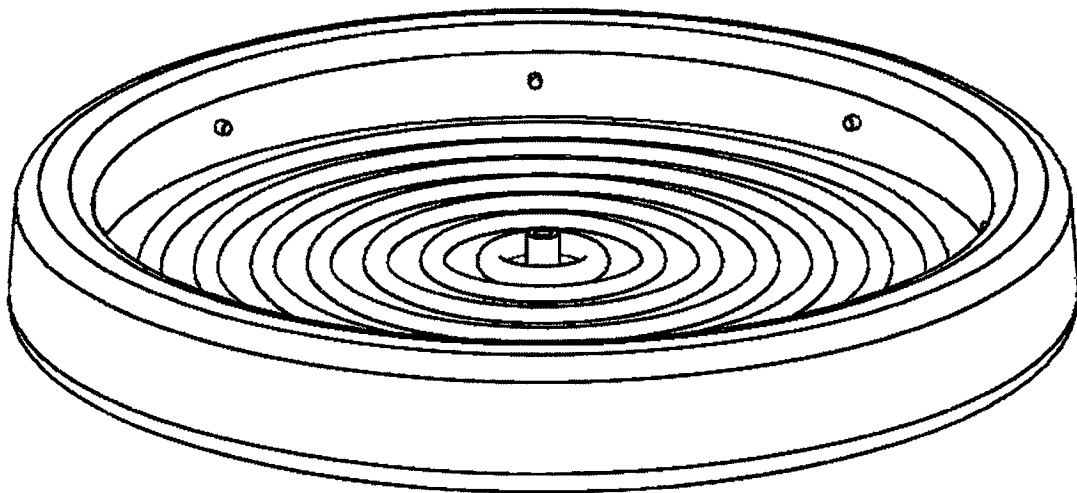


图6

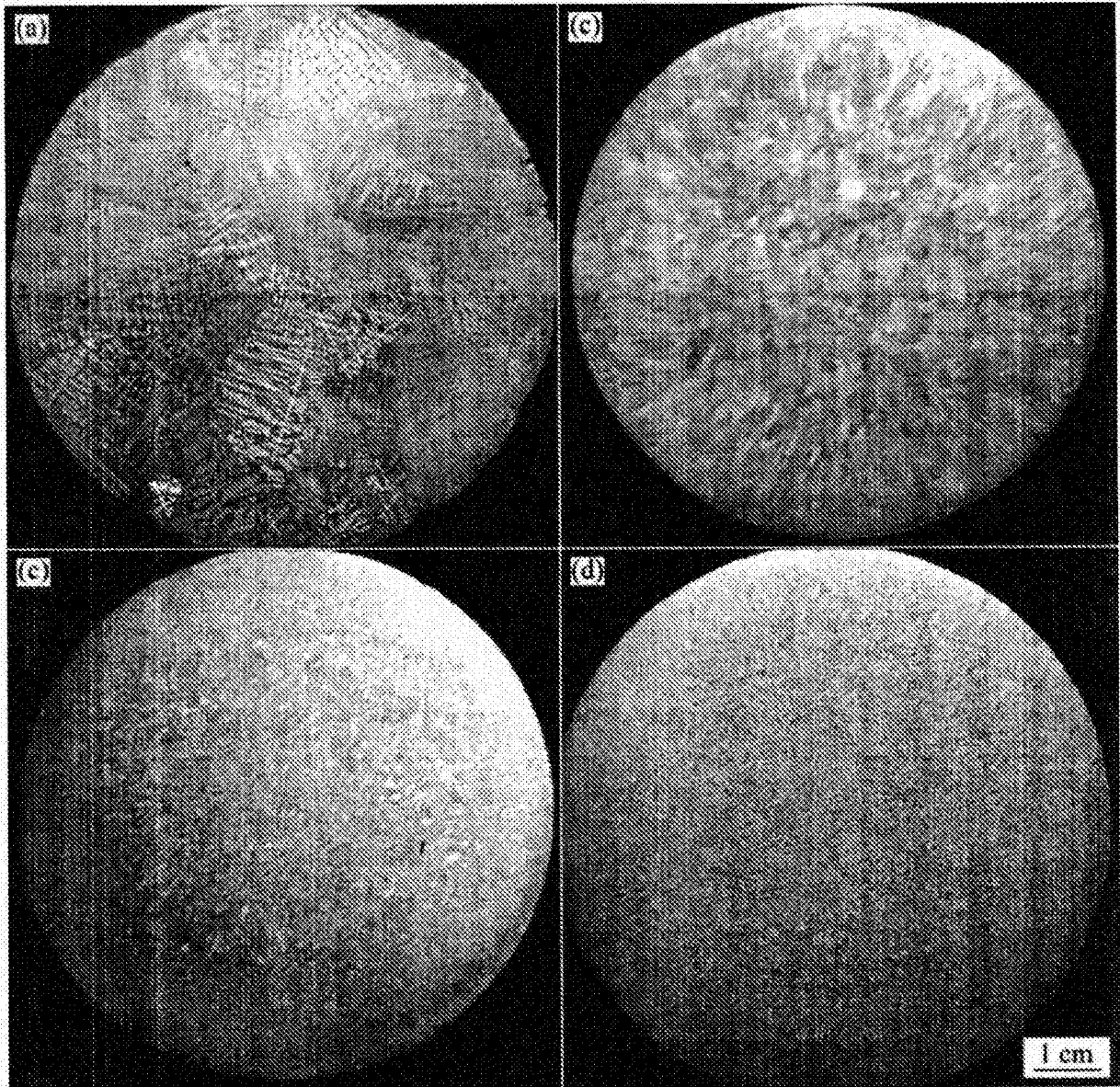


图7