



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210524016 U

(45)授权公告日 2020.05.15

(21)申请号 201921610900.2

(22)申请日 2019.09.25

(73)专利权人 蓝思科技(长沙)有限公司

地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术
开发区漓湘路99号

(72)发明人 夏本权

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 徐丽

(51)Int.Cl.

B23D 79/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

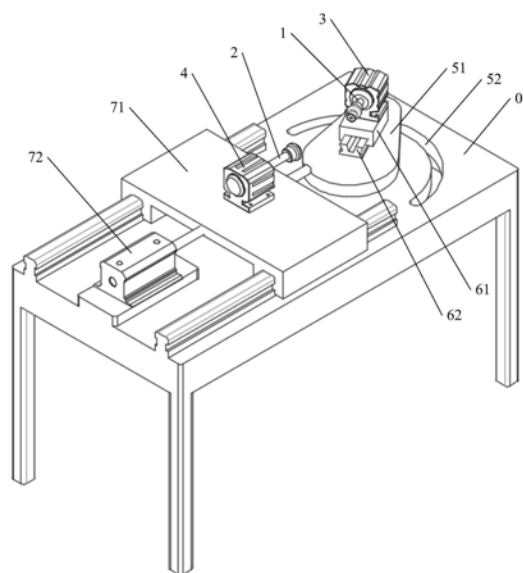
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种凹面加工装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种凹面加工装置,包括:用于设置刀具的刀具主轴和用于设置工件的工件主轴,工件主轴与刀具主轴具有预设夹角,且预设夹角不等于 180° ,以使刀具的切削部与刀具主轴的轴心具有非零的预设距离;与刀具主轴相连的第一旋转机构;与工件主轴相连的第二旋转机构。该凹面加工装置使刀具的切削部避开刀具主轴的轴心位置,避免刀具切削部的线速度为零,以避免加工过程中全靠摩擦力来除去工件对应部位的待加工量,避免刀具局部磨损严重。由于刀具与工件具有预设夹角的相对转动,刀具切削部与工件待加工面之间非完全接触,相比于现有技术中刀具切削部与工件待加工面之间完全贴合接触,有利于冷却和排屑,产品的良品率高。



1. 一种凹面加工装置,其特征在于,包括:

用于设置刀具的刀具主轴(1)和用于设置工件(02)的工件主轴(2),所述工件主轴(2)与所述刀具主轴(1)具有预设夹角,且所述预设夹角不等于 180° ,以使所述刀具的切削部与所述刀具主轴(1)的轴心具有非零的预设距离;

与所述刀具主轴(1)相连、用于驱动所述刀具主轴(1)旋转的第一旋转机构(3);

与所述工件主轴(2)相连、用于驱动所述工件主轴(2)旋转的第二旋转机构(4)。

2. 根据权利要求1所述的凹面加工装置,其特征在于,所述工件主轴(2)与所述刀具主轴(1)中的至少一者的角度可调,以方便调整所述预设夹角。

3. 根据权利要求2所述的凹面加工装置,其特征在于,所述刀具主轴(1)与角度调整机构相连,以通过所述角度调整机构调整所述刀具主轴(1)的角度。

4. 根据权利要求3所述的凹面加工装置,其特征在于,所述角度调整机构包括用于与所述第一旋转机构(3)固定相连的转盘(51),所述转盘(51)设有用于与工作台(01)转动连接的转动部。

5. 根据权利要求4所述的凹面加工装置,其特征在于,所述第一旋转机构(3)与刀具移动托板(61)相连,所述转盘(51)设有用于与所述刀具移动托板(61)滑动连接的刀具移动导轨(62)。

6. 根据权利要求4所述的凹面加工装置,其特征在于,所述角度调整机构还包括用于测量所述转盘(51)的转动角度的刻度盘(52)。

7. 根据权利要求4所述的凹面加工装置,其特征在于,所述角度调整机构还包括用于当所述转盘(51)调整到位后固定所述转盘(51)的定位装置。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的凹面加工装置,其特征在于,所述预设夹角大于等于 90° 且小于 180° 。

9. 根据权利要求8所述的凹面加工装置,其特征在于,还包括与所述第二旋转机构(4)相连、用于驱动所述工件主轴(2)进给的推进机构。

10. 根据权利要求9所述的凹面加工装置,其特征在于,所述推进机构包括:

与所述第二旋转机构(4)相连的进给托板(71);

与所述进给托板(71)相连、用于驱动所述进给托板(71)沿所述工件主轴(2)的轴向移动的推进气缸(72)。

一种凹面加工装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械加工装备技术领域,更具体地说,涉及一种凹面加工装置。

背景技术

[0002] 在蓝宝石手表晶片的冷加工技术领域,通常涉及到一种三维结构的蓝宝石圆形手表晶片凹面成型加工。

[0003] 三维结构蓝宝石圆形手表晶片凹面通常包括多段圆弧,为了实现多弧段凹面的成型加工,现有技术中的一种方式是采用R角刀具,并通过数控加工中心编制R角刀具的三维路径程序,使R角刀具沿着三维路径运动,从而形成所需凹面。然而,这种加工方式,R角刀具的走刀轨迹较长,加工效率低;而且,加工过程中的所有移除量都将对R角刀具造成磨削,导致刀具的R角磨损快,使加工出的产品轮廓异常。

[0004] 为了避免上述加工方式的缺陷,现有技术中通常采用的是另一种加工方式,也即,采用成型刀具,并通过数控加工中心编制成型刀具的二维路径程序,使成型刀具沿着二维路径运动,以形成所需凹面。然而,这种加工方式,由于离刀具轴心越近的地方,刀具的线速度越低,因此,越靠近刀具轴心处的位置,切削能力越差,磨损越快,从而导致刀具轴心处快速磨损,造成刀具消耗大;而且,成型刀具轮廓面与产品结构轮廓面完全贴合接触的磨削,冷却及排屑效果差,容易造成产品损坏。

[0005] 综上所述,如何提供一种不易造成刀具局部磨损且冷却及排屑效果较好的凹面加工装置,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种凹面加工装置,可避免刀具局部磨损严重的现象,同时,冷却和排屑效果较好。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0008] 一种凹面加工装置,包括:

[0009] 用于设置刀具的刀具主轴和用于设置工件的工件主轴,所述工件主轴与所述刀具主轴具有预设夹角,且所述预设夹角不等于 180° ,以使所述刀具的切削部与所述刀具主轴的轴心具有非零的预设距离;

[0010] 与所述刀具主轴相连、用于驱动所述刀具主轴旋转的第一旋转机构;

[0011] 与所述工件主轴相连、用于驱动所述工件主轴旋转的第二旋转机构。

[0012] 优选地,所述工件主轴与所述刀具主轴中的至少一者的角度可调,以方便调整所述预设夹角。

[0013] 优选地,所述刀具主轴与角度调整机构相连,以通过所述角度调整机构调整所述刀具主轴的角度。

[0014] 优选地,所述角度调整机构包括用于与所述第一旋转机构固定相连的转盘,所述转盘设有用于与工作台转动连接的转动部。

[0015] 优选地,所述第一旋转机构与刀具移动托板相连,所述转盘设有用于与所述刀具移动托板滑动连接的刀具移动导轨。

[0016] 优选地,所述角度调整机构还包括用于测量所述转盘的转动角度的刻度盘。

[0017] 优选地,所述角度调整机构还包括用于当所述转盘调整到位后固定所述转盘的定位装置。

[0018] 优选地,所述预设夹角大于等于 90° 且小于 180° 。

[0019] 优选地,还包括与所述第二旋转机构相连、用于驱动所述工件主轴进给的推进机构。

[0020] 优选地,所述推进机构包括:

[0021] 与所述第二旋转机构相连的进给托板;

[0022] 与所述进给托板相连、用于驱动所述进给托板沿所述工件主轴的轴向移动的推进气缸。

[0023] 本实用新型提供的凹面加工装置,由于工件主轴与刀具主轴之间具有预设夹角,且预设夹角不等于 180° ,也即,工件主轴与刀具主轴为非平行的设置方式,因此,可以使刀具的切削部避开刀具主轴的轴心位置,在刀具主轴旋转的过程中,避免刀具切削部的线速度为零的情况,以避免加工过程中全靠摩擦力来除去工件对应部位的待加工量,避免刀具局部磨损严重。

[0024] 另一方面,在加工过程中,由于刀具与工件具有预设夹角的相对转动,因此,刀具切削部与工件待加工面之间非完全接触,尤其是当刀具主轴与工件主轴之间的预设夹角为 90° 时,刀具切削部与工件待加工面之间为线接触,相比于现有技术中刀具切削部与工件待加工面之间完全贴合接触,本实用新型中的刀具与工件之间的摩擦力小,可降低刀具的磨损,同时,有利于冷却和排屑,产品的良品率高。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的实施例,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。

[0026] 图1为本实用新型具体实施例所提供的凹面加工装置的结构示意图;

[0027] 图2为图1的主视图;

[0028] 图3为图1所示的凹面加工装置在工作状态时刀具主轴与工件的相对位置关系;

[0029] 图4为图3的俯视图;

[0030] 图5为图4的A-A向剖视图。

[0031] 图1至图5中的附图标记如下:

[0032] 1为刀具主轴、2为工件主轴、3为第一旋转机构、4为第二旋转机构、51为转盘、52为刻度盘、61为刀具移动托板、62为刀具移动导轨、71为进给托板、72为推进气缸、01为工作台、02为工件。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0034] 本实用新型的核心是提供一种凹面加工装置,可避免刀具局部磨损严重的现象,同时,冷却和排屑效果较好。

[0035] 请参考图1-图5,图1为本实用新型具体实施例所提供的凹面加工装置的结构示意图;图2为图1的主视图;图3为图1所示的凹面加工装置在工作状态时刀具主轴与工件的相对位置关系;图4为图3的俯视图;图5为图4的A-A向剖视图。

[0036] 本实用新型提供一种凹面加工装置,主要应用于3D蓝宝石圆形晶片的凹面成型加工,包括刀具主轴1和工件主轴2,刀具主轴1用于设置刀具,工件主轴2用于设置工件02,刀具主轴1与第一旋转机构3相连,第一旋转机构3用于在加工过程中驱动刀具主轴1旋转,以使刀具主轴1带动刀具旋转;工件主轴2与第二旋转机构4相连,第二旋转机构4用于在加工过程中驱动工件主轴2旋转,以使工件主轴2带动工件02旋转。

[0037] 需要说明的是,本实用新型对第一旋转机构3和第二旋转机构4的具体结构不做限定,只要第一旋转机构3能够驱动刀具主轴1旋转,第二旋转机构4能够驱动工件主轴2旋转即可,例如,第一旋转机构3和第二旋转机构4可以均为马达。

[0038] 可以理解的是,刀具主轴1上设有用于夹持刀具的刀具夹持装置,刀具夹持装置的具体结构与现有技术中常规刀具夹持装置的结构相同,本文不再赘述;工件主轴2上设有用于夹持工件02的工件夹持装置,工件夹持装置的具体结构与现有技术中常规工件夹持装置的结构相同,本文不再赘述。

[0039] 本实用新型的主要改进在于,工件主轴2与刀具主轴1非平行设置,也即,两者之间具有预设夹角,且该预设夹角不等于 180° ,以使刀具的切削部与刀具主轴1的轴心处具有非零的预设距离。

[0040] 也就是说,本实用新型将现有技术中工件主轴2与刀具主轴1同心共线的设置方式,改进为工件主轴2与刀具主轴1之间具有预设夹角且预设夹角不等于 180° 的设置方式,使得成型刀具的部分切削部参与切削工作,配合着工件02的旋转,完成工件02上整个凹面的成型加工。

[0041] 需要说明的是,为了实现对工件02的加工,工件主轴2与刀具主轴1不可能重合设置,也即,工件主轴2与刀具主轴1的预设夹角显然不等于 0° 。

[0042] 可以理解的是,当工件主轴2与刀具主轴1同心共线设置时,加工过程中,成型刀具的整个切削部参与切削工作,由于刀具位于刀具主轴1轴心处的切削部的线速度为零,也即,刀具位于刀具主轴1轴心处的切削部并不具有切削力,加工过程中全靠摩擦力来除去工件02对应部位的待加工量,刀具局部磨损严重。而且,冷却、排屑困难,容易损坏工件02的加工面,使产品的良品率低。

[0043] 因此,为了解决上述问题,本实用新型通过将工件主轴2与刀具主轴1之间的预设夹角设置为不等于 180° 的方式,使刀具参与切削的切削部避开刀具主轴1的轴心位置,避免参与切削的刀具切削部的线速度为零的情况,同时,本领域技术人员可以通过调整预设夹

角为合适的角度,来使刀具参与切削的切削部与刀具主轴1的轴心具有合适的预设距离,从而使刀具参与切削的切削部具有合适的线速度,避免其线速度太低,切削效果不好的现象。

[0044] 可以理解的是,刀具的切削部与刀具主轴1轴心处的预设距离,与刀具主轴1和工件主轴2之间的预设夹角具有对应的关系,刀具的切削部与刀具主轴1轴心处的预设距离,随着工件主轴2与刀具主轴1之间的预设夹角的改变而改变。

[0045] 需要说明的是,本实用新型对预设夹角的具体值不做限定,预设夹角大于 0° 小于 180° ,本领域技术人员可以根据实际需要来选择合适的预设夹角值。

[0046] 作为一种优选方案,预设夹角大于等于 90° 且小于 180° 。

[0047] 更加优选地,预设夹角为 90° ,这时,刀具用于切削凹面的直面段的直线切削部平行于刀具主轴1的轴线,因此,直线切削部的线速度处处相等,以保证凹面的直面段加工质量的均匀性、以及刀具直线切削部磨损的均匀性。

[0048] 另一方面,在加工过程中,由于刀具与工件02具有预设夹角的相对转动,因此,刀具切削部与工件待加工面之间非完全接触,尤其是当刀具主轴1与工件主轴2之间的预设夹角为 90° 时,刀具的切削部与工件待加工面之间为线接触,相比于现有技术中刀具切削部与工件待加工面之间完全贴合接触,本实用新型中的刀具与工件02之间的摩擦力小,可降低刀具的磨损;同时,有利于冷却和排屑,产品的良品率高;进一步地,加工过程中,工件主轴2带动工件02转动,替代了刀具走路径加工,因此,提高了加工效率。

[0049] 为了使本领域技术人员能够根据实际需要来调整工件主轴2与刀具主轴1之间的预设夹角,在上述实施例的基础之上,工件主轴2与刀具主轴1中的至少一者的角度可调,以方便调整预设夹角。

[0050] 也就是说,本实施例中,工件主轴2与刀具主轴1之间的预设夹角是可调整的,可通过调整工件主轴2与刀具主轴1中的至少一者的角度来改变两者之间的预设夹角。

[0051] 需要说明的是,本实施例对工件主轴2和/或刀具主轴1的角度调整方式不做具体限定,例如,刀具主轴1可以通过第一旋转机构3可转动的设置在工作台01上;和/或工件主轴2通过第二旋转机构4可转动的设置在工作台01上。

[0052] 作为一种优选方式,刀具主轴1与角度调整机构相连,角度调整机构用于调整刀具主轴1的角度。也就是说,本实施例中刀具主轴1的角度可调整,因此,通过调整刀具主轴1的角度来改变刀具主轴1与工件主轴2之间的预设夹角。

[0053] 考虑到角度调整机构具体结构的简单及便于实现性,在上述实施例的基础之上,角度调整机构包括用于与第一旋转机构3固定相连的转盘51,转盘51设有用于与工作台01转动连接的转动部。

[0054] 也就是说,本实施例通过转动部可实现转盘51相对工作台01的转动,进而带动固设在转盘51上的第一旋转机构3转动,使第一旋转机构3带动刀具主轴1同步转动,达到调整刀具主轴1的角度的目的。

[0055] 可以理解的是,可以通过增加转盘51的重力及体积来保证转盘51调整角度后的位置。

[0056] 考虑到转盘51的轻量化,为了避免在加工过程中,刀具主轴1随着振动等因素而错位,作为一种优选方案,角度调整机构还包括用于当转盘51调整到位后固定转盘51的定位装置。

[0057] 也就是说,本实施例中,当转盘51调整到位后,通过定位装置将转盘51固定,以避免刀具主轴1在加工过程中产生位置偏移,导致刀具主轴1与工件主轴2之间的预设夹角发生偏差。

[0058] 需要说明的是,本实施例对定位装置的具体结构不做限定,例如,定位装置可以包括分别设于转盘51和工作台01的对应位置的定位销孔、以及插设于定位销孔内用于使转盘51与工作台01定位的定位销。

[0059] 当然,定位装置还可以为用于当转盘51调整到位后对转盘51施加正压力的压力装置,通过压力装置对转盘51施加的正压力避免在加工过程中转盘51的位置偏移。

[0060] 为了实时监测转盘51的转动角度,在上述实施例的基础之上,角度调整机构还包括用于测量转盘51的转动角度的刻度盘52。

[0061] 也就是说,在转动转盘51的过程中,可以通过刻度盘52来实时测量转盘51的转动角度,从而保证转盘51角度调整的精确性。

[0062] 为了在改变刀具主轴1的角度后,确保刀具主轴1与工件主轴2具有正确的相对位置,在上述实施例的基础之上,第一旋转机构3与刀具移动托板61相连,转盘51设有用于与刀具移动托板61滑动连接的刀具移动导轨62。

[0063] 也就是说,本实施例通过刀具移动托板61与刀具移动导轨62的滑动连接,实现第一旋转机构3与转盘51的连接。并通过转盘51来调整第一旋转机构3的角度,通过刀具移动托板61沿刀具移动导轨62的滑动来带动第一旋转机构3移动,也就是说,在调整转盘51的角度时,并通过调整第一旋转机构3与工件主轴2之间的距离,来保证在刀具主轴1与工件主轴2之间的预设夹角的同时,使两者具有正确的相对位置。

[0064] 需要说明的是,本实施例对刀具移动托板61的移动方向(也即,刀具移动导轨62的延伸方向)不做具体限定,只要能够保证刀具移动托板61沿刀具移动导轨62移动时,可使第一旋转机构3带动刀具主轴1靠近或远离工件主轴2即可。

[0065] 优选地,刀具移动导轨62为V形导轨,刀具移动托板61设有用于与V形导轨配合的滑槽。

[0066] 考虑到工件待加工面的深度较大时,在上述实施例的基础之上,还包括与第二旋转机构4相连、用于驱动工件主轴2进给的推进机构。

[0067] 也就是说,本实施例通过推进机构实现工件02在加工过程中的进给,以此来保证工件02具有足够的切削量。

[0068] 考虑到推进机构具体结构的简单及便于实现性,在上述实施例的基础之上,推进机构包括进给托板71和推进气缸72,进给托板71与第二旋转机构4相连,优选地,第二旋转机构4固设在进给托板71上,推进气缸72用于驱动进给托板71沿工件主轴2的轴向移动,以实现工件02的进给,推进气缸72的推进杆与进给托板71相连。

[0069] 考虑到进给托板71移动的平稳性,作为一种优选方案,进给托板71的底部设有两条平行的滑槽,滑槽的延伸方向与进给托板71的移动方向一致,滑槽与用于设置在工作台01上的两条滑轨一一对应的滑动连接。

[0070] 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。

[0071] 以上对本实用新型所提供的凹面加工装置进行了详细介绍。本文中应用了具体个

例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

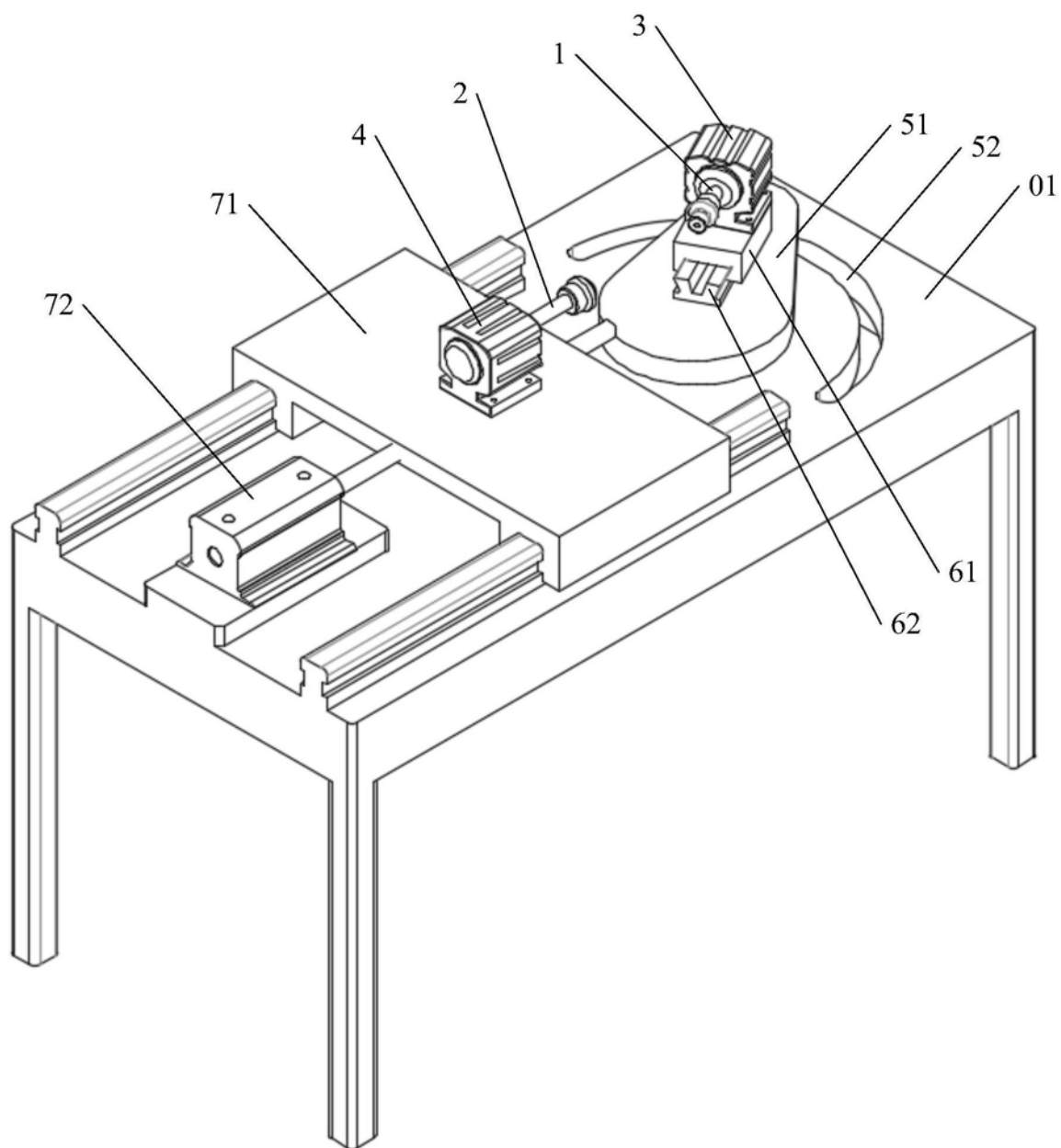


图1

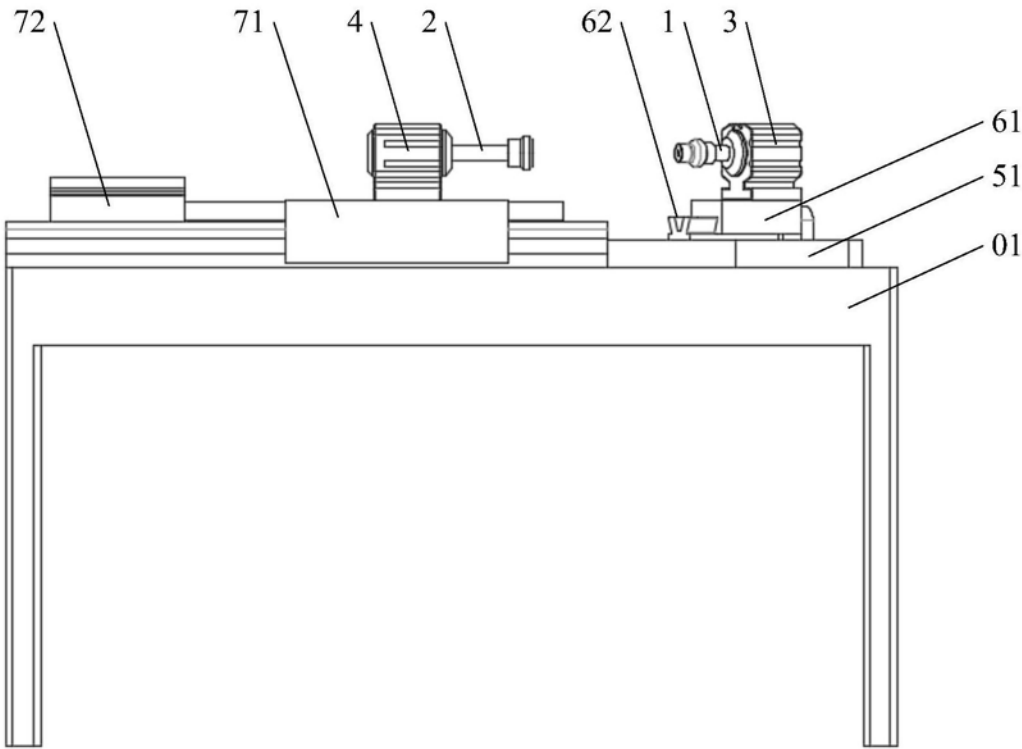


图2

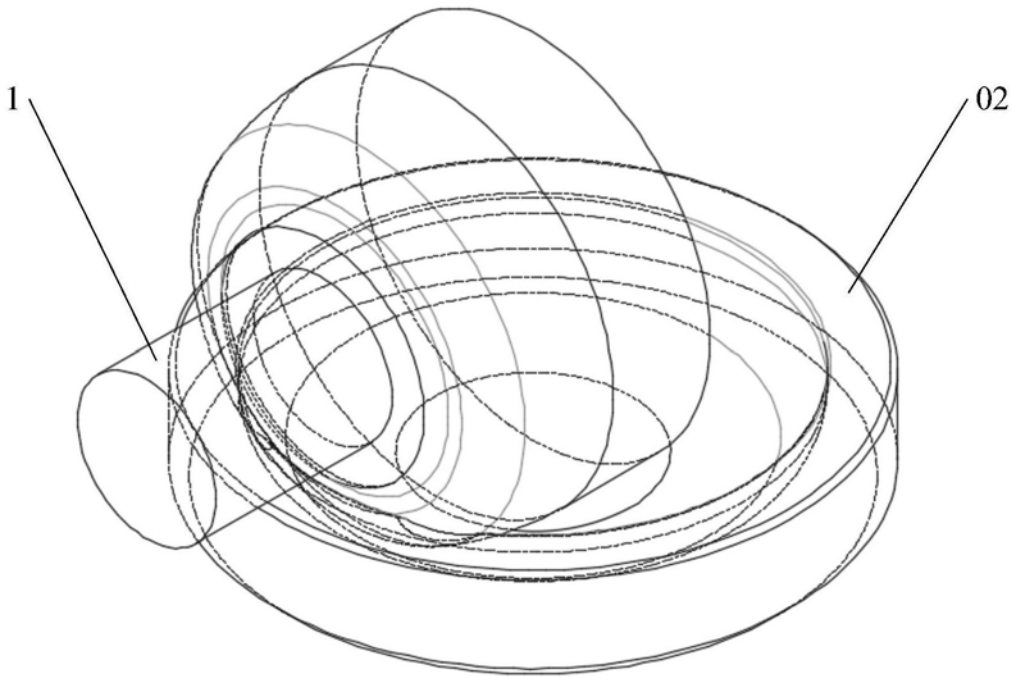


图3

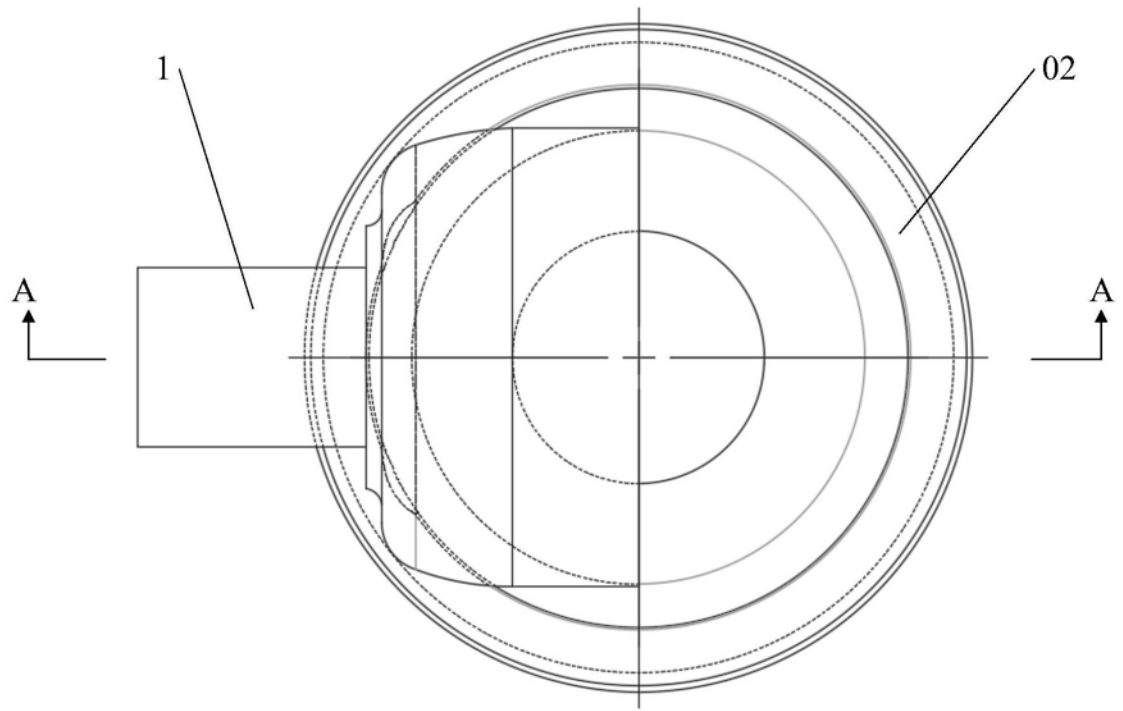


图4

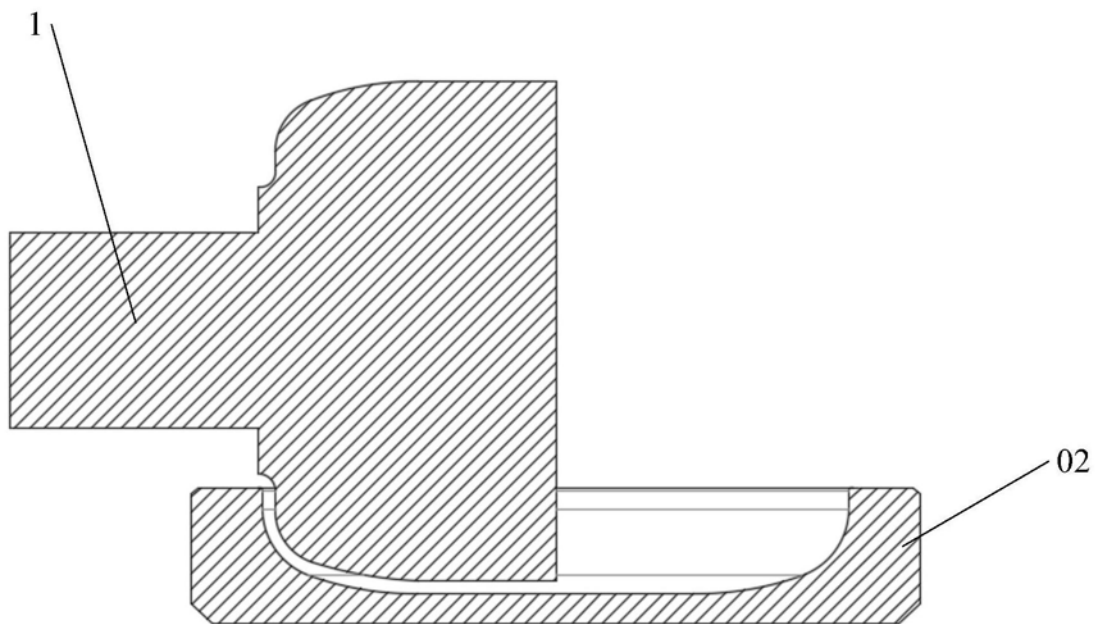


图5