



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113547064 A

(43) 申请公布日 2021.10.26

(21) 申请号 202110818426.8

(22) 申请日 2021.07.20

(71) 申请人 中南大学

地址 410000 湖南省长沙市岳麓区岳麓山左家垅

(72) 发明人 李洲 张露 蔺永诚

(74) 专利代理机构 中山市捷凯专利商标代理事务所(特殊普通合伙) 44327

代理人 杨连华 石仁

(51) Int.Cl.

B21K 1/30 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

B21J 13/14 (2006.01)

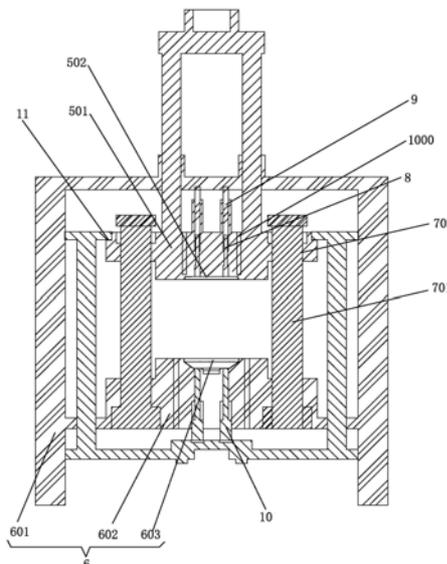
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构和锻压模具

(57) 摘要

本发明公开一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,包括外套层和芯体,所述外套层内壁设置有内波纹,所述芯体外壁设置有和所述内波纹相配合的外波纹,外套层和芯体之间设置有波纹曲面,使两个复合件之间的连接面积提高,形成稳定的连接界面,结合强度高,实现双金属材料协调变形且界面可靠的冶金结合,具备高强度、耐磨损的等性能优势;采用上下模腔顶针自动顶出的结构,结构设置合理,实现一个移动方向两个顶出方向的结构,全面的防止脱模过程粘于上模或下模,脱模效率高。



1. 一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,其特征在于:包括外套层(1)和芯体(2),所述外套层(1)内壁设置有内波纹(3),所述芯体(2)外壁设置有和所述内波纹(3)相配合的外波纹(4)。

2. 根据权利要求1所述一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,其特征在于:所述外套层(1)为钢材料制成。

3. 根据权利要求1所述一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,其特征在于:所述芯体(2)为铝合金材料制成。

4. 根据权利要求1所述一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,其特征在于:所述内波纹(3)和外波纹(4)呈锯齿状设置。

5. 一种锻压模具,包括权利要求1-4任意一项所述一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,其特征在于:还包括用于安装复合齿轮组合结构的活动中模组(5)和固定下模组(6),所述活动中模组(5)和固定下模组(6)之间设置有导向组件(7),所述活动中模组(5)内设置有上模顶针组件(8),所述固定下模组(6)上设置有用于触发所述上模顶针组件(8)向外顶出的上顶针触发组件(9),所述固定下模组(6)内设置有下模顶针组件(10),所述下模顶针组件(10)和所述活动中模组(5)之间设置有用于触发所述下模顶针组件(10)顶出的触发顶压结构(11)。

6. 根据权利要求5所述的一种锻压模具,其特征在于:

所述固定下模组(6)包括两个间隔设置的侧模板(601),两个所述侧模板(601)之间设置有底板(602),所述底板(602)上表面设置有下模腔(603);

所述活动中模组(5)包括活动设置于所述导向组件(7)上的上凹模(501),所述上凹模(501)下表面设置有上模腔(502)。

7. 根据权利要求6所述的一种锻压模具,其特征在于:所述导向组件(7)包括设置于所述底板(602)两侧的竖导柱(701),所述上凹模(501)两侧各设置有竖导孔(702),所述竖导柱(701)对应穿插于其中一个所述竖导孔(702)内。

8. 根据权利要求6所述的一种锻压模具,其特征在于:所述上模顶针组件(8)包括设置于所述上模腔(502)内的多个上顶针孔(801),所述上顶针孔(801)内活动设置有上顶针(802),所述上顶针孔(801)内壁设置有直径小于所述上顶针孔(801)直径的上限位孔(803),所述上顶针(802)上下端各设置有和所述上限位孔(803)相配合限制所述上顶针(802)移动距离的上限位部(804);

所述上顶针触发组件(9)包括设置在两个所述侧模板(601)之间的上横板(805),所述上横板(805)上设置有多个分别对齐所述上顶针孔(801)并能将所述上顶针(802)推出的上推杆(806)。

9. 根据权利要求8所述的一种锻压模具,其特征在于:所述下模顶针组件(10)包括设置于所述下模腔(603)内的多个下顶针孔(101),所述下顶针孔(101)内活动设置有下顶针(102),所述下顶针孔(101)内壁设置有直径小于所述下顶针孔(101)直径的下限位孔(103),所述下顶针(102)上下端各设置有和所述下限位孔(103)相配合限制所述下顶针(102)移动距离的下限位部(104)。

10. 根据权利要求9所述的一种锻压模具,其特征在于:所述触发顶压结构(11)包括设置于所述下顶针(102)下端的连接板(111),所述连接板(111)侧边缘设置有向上延伸的触

发杆(112),所述触发杆(112)上端设置有触发板(113),所述触发板(113)下表面设置有第一触发部(114),所述活动上模组(5)侧壁设置有能和对应一侧所述第一触发部(114)相配合的第二触发部(115)。

一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构和锻压模具

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车减速器行星齿轮制造领域,特别涉及一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构和锻压模具。

背景技术

[0002] 在新能源汽车迅速发展的趋势下,零部件的轻量化制造能起到提升其续航里程的作用,其中高性能的铝/钢复合材料构件制造是一种重要的轻量化方式,在汽车上的应用需求日益迫切。新能源汽车的减速器行星齿轮,应用于新能源汽车减速器内,由于现有的量产减速器行星齿轮采用单种钢材加工制造而成,存在质量重、耐冲击缓冲能力弱等问题,替换的复合行星齿轮也存在稳定性较差,两种材料之间的结构不牢固,容易脱落,结合强度低,容易磨损,而需要解决以上问题并制造行星齿轮时,由于锻压强度高,复合齿轮锻压完后容易贴合于模腔表面,难以脱落,导致整体的加工效率降低。

[0003] 故此,现有的汽车减速器行星齿轮制造领域需要进一步改善。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提供一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,能提供一种高强度,耐磨损及结构牢固的齿轮结构。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下方案:

[0006] 一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,包括外套层和芯体,所述外套层内壁设置有内波纹,所述芯体外壁设置有和所述内波纹相配合的外波纹。

[0007] 进一步地,所述外套层为钢材料制成。

[0008] 进一步地,所述芯体为铝合金材料制成。

[0009] 进一步地,所述内波纹和外波纹呈锯齿状设置;

[0010] 本发明的目的是为了提供一种利用上述行星复合齿轮组合结构加工成齿轮的锻压模具,能实现上下模腔自动脱模,具备合理的上下顶针同步驱动的锻压模结构

[0011] 一种锻压模具,还包括用于安装复合齿轮组合结构的活动中模组和固定下模组,所述活动中模组和固定下模组之间设置有导向组件,所述活动中模组内设置有上模顶针组件,所述固定下模组上设置有用于触发所述上模顶针组件向外顶出的上顶针触发组件,所述固定下模组内设置有下模顶针组件,所述下模顶针组件和所述活动中模组之间设置有用于触发所述下模顶针组件顶出的触发顶压结构。

[0012] 本发明所述固定下模组包括两个间隔设置的侧模板,两个所述侧模板之间设置有底板,所述底板上表面设置有下模腔;

[0013] 所述活动中模组包括活动设置于所述导向组件上的上凹模,所述上凹模下表面设置有上模腔。

[0014] 进一步地,所述导向组件包括设置于所述底板两侧的竖导柱,所述上凹模两侧各设置有竖导孔,所述竖导柱对应穿插于其中一个所述竖导孔内。

[0015] 进一步地,所述上模顶针组件包括设置于所述上模腔内的多个上顶针孔,所述上顶针孔内活动设置有上顶针,所述上顶针孔内壁设置有直径小于所述上顶针孔直径的上限位孔,所述上顶针上下端各设置有和所述上位孔相配合限制所述上顶针移动距离的上限位部;

[0016] 所述上顶针触发组件包括设置在两个所述侧模板之间的上横板,所述上横板上设置有多个分别对齐所述上顶针孔并能将所述上顶针推出的上推杆。

[0017] 进一步地,所述下模顶针组件包括设置于所述下模腔内的多个下顶针孔,所述下顶针孔内活动设置有下顶针,所述下顶针孔内壁设置有直径小于所述下顶针孔直径的下限位孔,所述下顶针上下端各设置有和所述下限位孔相配合限制所述下顶针移动距离的下限位部。

[0018] 进一步地,所述触发顶压结构包括设置于所述下顶针下端的连接板,所述连接板侧边缘设置有向上延伸的触发杆,所述触发杆上端设置有触发板,所述触发板下表面设置有第一触发部,所述活动上模组侧壁设置有能和对应一侧所述第一触发部相配合的第二触发部。

[0019] 综上所述,本发明相对于现有技术其有益效果是:

[0020] 本发明解决了现有复合行星齿轮结构及锻压设备中存在的不足,通过本发明的结构设置,具备以下的优点,外套层和芯体之间设置有波纹曲面,使两个复合件之间的连接面积提高,形成稳定的连接界面,结合强度高,实现双金属材料协调变形且界面可靠的冶金结合,具备高强度、耐磨损的等性能优势;采用上下模腔顶针自动顶出的结构,结构设置合理,实现一个移动方向两个顶出方向的结构,全面的防止脱模过程粘于上模或下模,脱模效率高,节省人力物力,且结构简单,使用方便。

附图说明

[0021] 图1为本发明的锻压模具使用状态结构示意图之一;

[0022] 图2为本发明的锻压模具使用状态结构示意图之二;

[0023] 图3为本发明的锻压模具使用状态结构示意图之三;

[0024] 图4为本发明的外套层和芯体结构示意图。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 请参阅图1-4,本发明提供

[0027] 一种汽车减速器行星复合齿轮组合结构,包括外套层1和芯体2,所述外套层1内壁设置有内波纹3,所述芯体2外壁设置有和所述内波纹3相配合的外波纹4。

[0028] 本发明所述外套层1为钢材料制成。

[0029] 本发明所述芯体2为铝合金材料制成。

[0030] 本发明所述内波纹3和外波纹4呈锯齿状设置;

[0031] 结构原理：

[0032] 所述外套层1采用不锈钢材料制成，如不锈钢316L，工具钢42CrMo，所述芯体2采用铝合金材料制成，如型号为5083、7075等；

[0033] 将所述外套层1和芯体2加热至不同温度的热塑状态，瞬速将外套层1和芯体2组合完毕后的齿轮坯料放入至锻压模具内；

[0034] 内波纹3和外波纹4相互卡设安装，提高外套层1和芯体2之间的接触面积，提高摩擦强度，加强结合的稳定性。

[0035] 具体的加工方法：

[0036] 铝/钢主要是在温度和压力的共同作用下固相连接，被连接材料通过充分接触和局部塑性变形，以及材料相互之间元素扩散或反应形成牢固的冶金结合面。

[0037] 在复合锻压之前，外套层1需要提前通过加热炉或电磁感应加热设备加热到850-950℃之间，内侧铝合金芯体2也同样需要加热到550-600℃之间，让内外侧材料之间充分结合；

[0038] 1、先制成具备外波纹4的芯体2和具备内波纹3的外套层1；

[0039] 2、然后分别将外套层1和芯体2加热至可塑型温度；

[0040] 3、瞬速将所述芯体2放入至外套层1内，利用铝合金和钢处于热塑态时具备良好的流动性，实现了铝合金芯体2和钢材料外套层1的协调变形，使符合构件截面结合质量更好。

[0041] 一种锻压模具，还包括用于安装复合齿轮组合结构的活动中模组5和固定下模组6，所述活动中模组5和固定下模组6之间设置有导向组件7，所述活动中模组5内设置有上模顶针组件8，所述固定下模组6上设置有用于触发所述上模顶针组件8向外顶出的上顶针触发组件9，所述固定下模组6内设置有下模顶针组件10，所述下模顶针组件10和所述活动中模组5之间设置有用于触发所述下模顶针组件10顶出的触发顶压结构11；

[0042] 上模腔502和下模腔603外侧布置有加热装置，如埋入加热棒1000，利用热电偶控制温度，使上模腔502和下模腔603内部处于500℃，保压保温0.5-1h。

[0043] 结构原理，将上述复合制造完毕的齿轮胚料放入至固定下模组6内，启动动力组件，使所述活动中模组5朝所述固定下模组6内表面下压并合并，合并后固定下模组6和活动中模组5内部形成齿轮轮廓，并将所述齿轮胚料锻造成特定齿轮形状；同时，在所述固定下模组6和活动中模组5闭合后，由于锻压的作用力，上模顶针组件8和下模顶针组件10收缩；

[0044] 脱模时，活动中模组5远离所述固定下模组6，此时成型后的齿轮可能会贴合于固定下模组6或活动中模组5表面，为了使齿轮能顺利从固定下模组6或活动中模组5表面顶出则继续驱动所述活动中模组5上移，当移动到顶部后，此时上顶针触发组件9和所述上模顶针组件8配合触碰，上模顶针组件8向外顶出，将处于所述活动中模组5表面的齿轮顶出，触发顶压结构11和下模顶针组件10配合，使固定下模组6内的下模顶针组件10向外顶出，将处于所述固定下模组6表面的齿轮顶出；完成完全脱模；

[0045] 本发明所述固定下模组6包括两个间隔设置的侧模板601，两个所述侧模板601之间设置有底板602，所述底板602上表面设置有下模腔603；

[0046] 所述活动中模组5包括活动设置于所述导向组件7上的上凹模501，所述上凹模501下表面设置有上模腔502。

[0047] 本发明所述导向组件7包括设置于所述底板602两侧的竖导柱701，所述上凹模501

两侧各设置有竖导孔702,所述竖导柱701对应穿插于其中一个所述竖导孔702内。

[0048] 本发明所述上模顶针组件8包括设置于所述上模腔502内的多个上顶针孔801,所述上顶针孔801内活动设置有上顶针802,所述上顶针孔801内壁设置有直径小于所述上顶针孔801直径的上限位孔803,所述上顶针802上下端各设置有和所述上限位孔803相配合限制所述上顶针802移动距离的上限位部804;

[0049] 所述上顶针触发组件9包括设置在两个所述侧模板601之间的上横板805,所述上横板805上设置有多个分别对齐所述上顶针孔801并能将所述上顶针802推出的上推杆806。

[0050] 本发明所述下模顶针组件10包括设置于所述下模腔603内的多个下顶针孔101,所述下顶针孔101内活动设置有下顶针102,所述下顶针孔101内壁设置有直径小于所述下顶针孔101直径的下限位孔103,所述下顶针102上下端各设置有和所述下限位孔103相配合限制所述下顶针102移动距离的下限位部104;

[0051] 图1为活动上模组5和固定下模组6处于张开状态,方便工作人员放入齿轮胚料进行加工;

[0052] 图2为活动上模组5和固定下模组6闭合锻压状态,此时齿轮胚料已成型复合齿轮;

[0053] 图3为活动上模组5和固定下模组6分离后状态,此时上顶针触发组件9和下模顶针组件10在对应的上顶针触发组件9和触发顶压结构11的驱动下向外顶出,将处于活动上模组5或固定下模组6内的复合齿轮顶出;

[0054] 结构原理:

[0055] 下顶针102活动设置于所述下顶针孔101内,所述下顶针102下降到最大距离后,此时下顶针102的上端和下模腔603表面平齐,作为下模腔603的一部分;在活动上模组5继续上移时,带动两侧的第二触发部115上移,上移到一定距离后托起第一触发部114,第一触发部114带动触发板113、触发杆112和连接板111上移,连接板111带动多个所述下顶针102向外顶出,将复合齿轮顶出。

[0056] 上顶针802活动设置于所述上顶针孔801内,所述上顶针802上升到最大的距离后,此时上顶针802的上端和上模腔502平齐,作为上模腔502的一部分,在活动上模组5继续上移时,带动所述上顶针802继续上移,上移过程中和固定设置的上推杆806触发,此时上推杆806对所述上顶针802向下顶压,使上顶针802从所述上模腔502内伸出,将复合齿轮顶出。

[0057] 本发明所述触发顶压结构11包括设置于所述下顶针102下端的连接板111,所述连接板111侧边缘设置有向上延伸的触发杆112,所述触发杆112上端设置有触发板113,所述触发板113下表面设置有第一触发部114,所述活动上模组5侧壁设置有能和对应一侧所述第一触发部114相配合的第二触发部115。

[0058] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征以及本发明的优点,本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

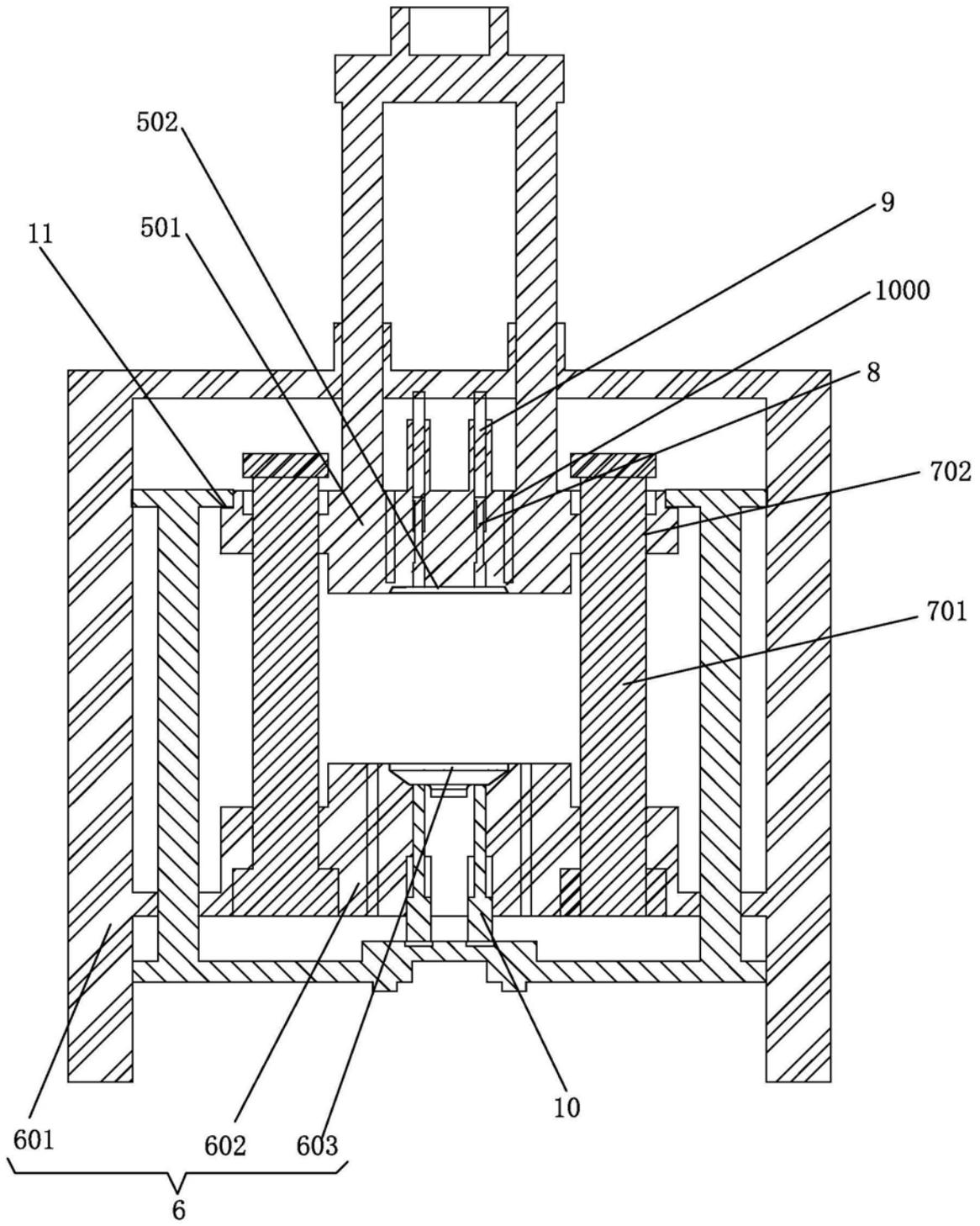


图1

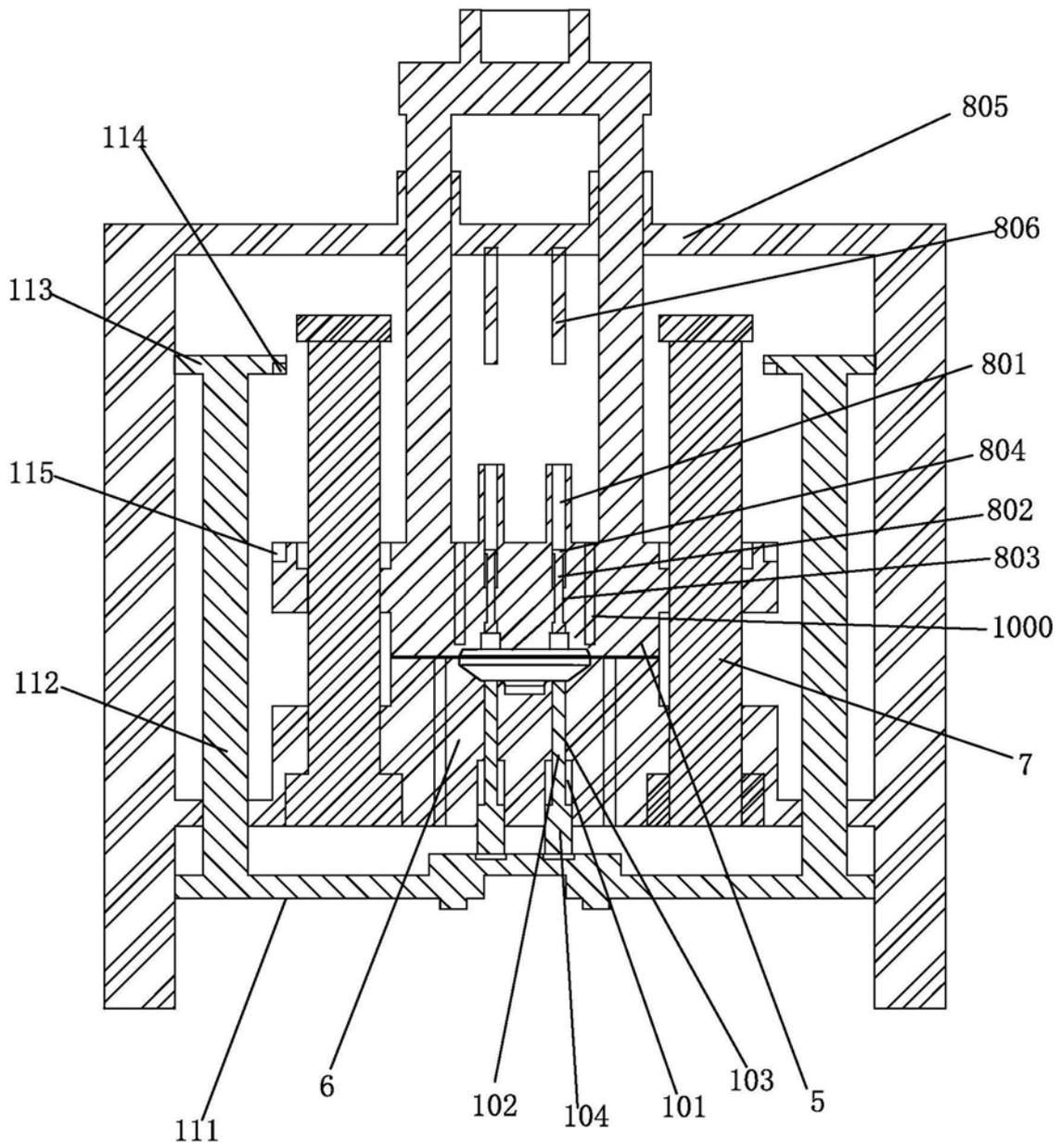


图2

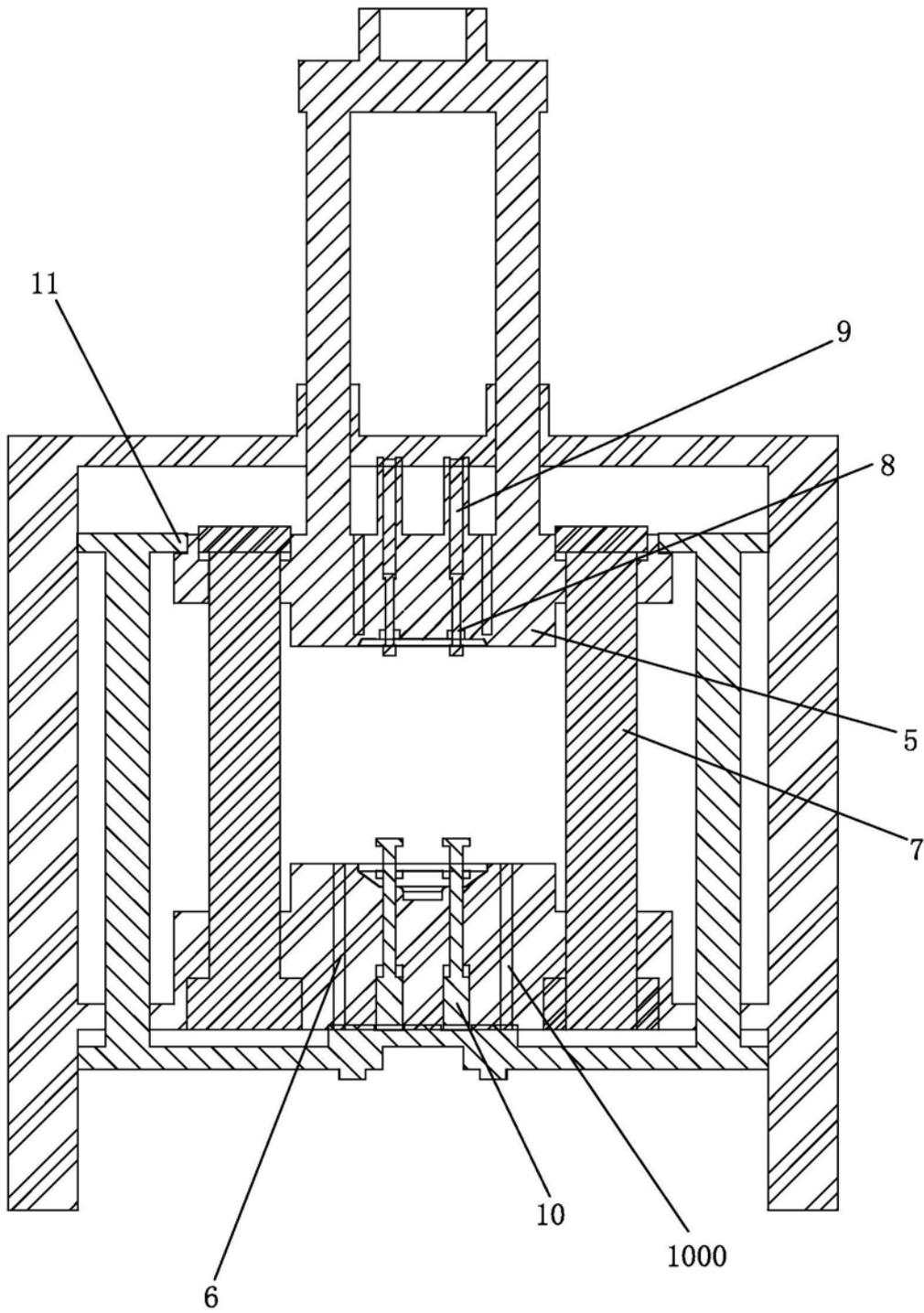


图3

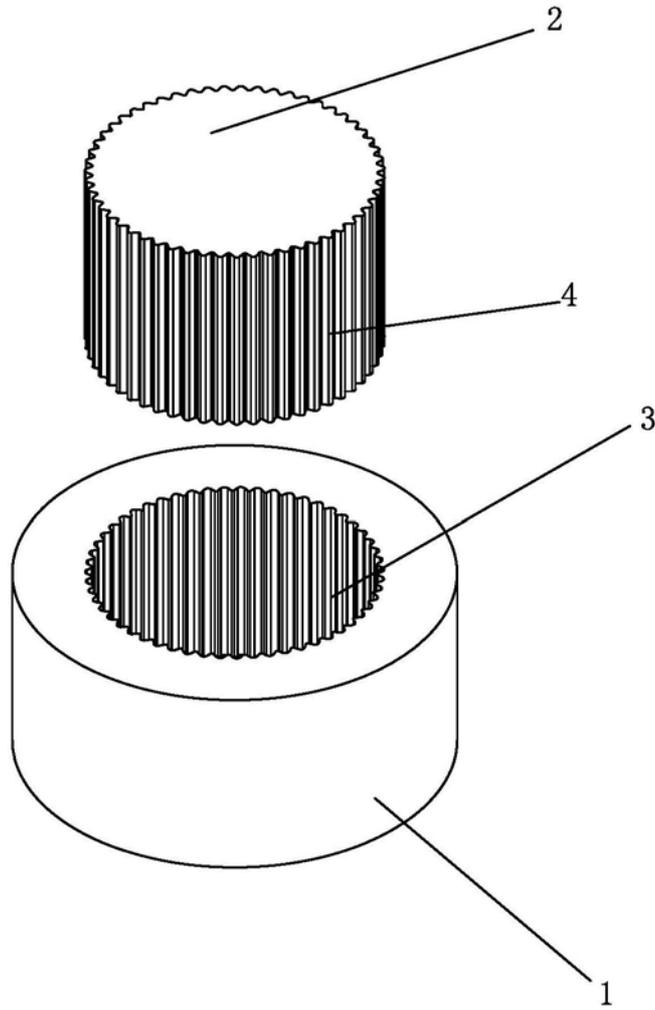


图4