



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106825241 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710061791.2

(22)申请日 2017.01.26

(71)申请人 郝鑫颖

地址 450000 河南省郑州市高新技术开发  
区瑞达路60号院16号楼1单元10号

(72)发明人 郝鑫颖

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务有限  
责任公司 11237

代理人 祁献民

(51)Int.Cl.

B21D 37/10(2006.01)

B21D 53/26(2006.01)

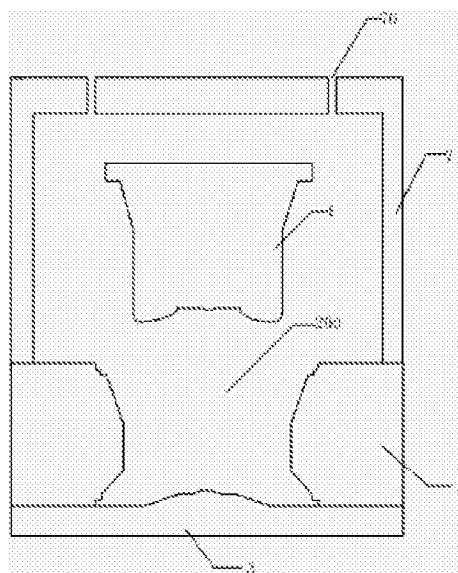
权利要求书2页 说明书17页 附图16页

(54)发明名称

一种轮毂制造设备以及轮毂制造方法

(57)摘要

本发明实施例公开一种轮毂制造设备以及轮毂制造方法,为能够有效提升轮毂性能而发明。所述轮毂制造设备,包括:第一凸模,侧模和第二凸模;所述第一凸模与所述第二凸模相对设置,且所述第一凸模可相对所述第二凸模运动;所述侧模设置于所述第一凸模和所述第二凸模之间;所述侧模和所述第二凸模形成放置胚料的挤压腔;所述挤压腔上罩设有可移除的密封罩;所述第一凸模设于所述密封罩内,所述第一凸模、所述侧模和第二凸模相配合,在所述侧模、第一凸模和第二凸模之间形成轮毂的模腔;在所述密封罩上设有第一通孔,以通过所述第一通孔对所述密封罩内进行抽真空处理。本发明实施例可应用于铝合金、镁合金、碳纤维、复合材料等材料的轮毂制造中。



1. 一种轮毂制造设备,其特征在于,包括:  
第一凸模,侧模和第二凸模;  
所述第一凸模与所述第二凸模相对设置,且所述第一凸模可相对所述第二凸模运动;  
所述侧模设置于所述第一凸模和所述第二凸模之间;  
所述侧模和所述第二凸模形成放置胚料的挤压腔,所述侧模形成所述挤压腔的侧壁,所述第二凸模形成所述挤压腔的底部;其中:  
所述挤压腔上罩设有可移除的密封罩;  
在所述密封罩罩设在所述挤压腔上时,所述第一凸模设于所述密封罩内,所述第一凸模、所述侧模和第二凸模相配合,在所述侧模、第一凸模和第二凸模之间形成轮毂的模腔;  
在所述密封罩上设有第一通孔,以通过所述第一通孔对所述密封罩内进行抽真空处理。
2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,  
在所述密封罩上设有第二通孔,在所述第二通孔内穿设有连接轴,所述连接轴与所述第一凸模固定连接;  
所述连接轴与所述第二通孔之间滑动密封。
3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,  
所述密封罩设置在所述第一凸模的顶部,且可沿所述连接轴运动至罩设在所述挤压腔上或从所述挤压腔上移除。
4. 根据权利要求3所述的设备,其特征在于,  
所述密封罩、所述第一凸模、所述侧模和所述第二凸模由上到下依次设置。
5. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,在所述密封罩罩设在所述挤压腔上时,所述密封罩的底部支撑在所述侧模的顶部。
6. 根据权利要求1-5所述的设备,其特征在于,  
所述侧模包括至少两块分模,所述至少两块分模中的至少一块分模为可移动分模,所述可移动分模的移动使所述至少两块分模拼合为所述侧模或使所述至少两块分模结束拼合;  
在所述至少两块分模拼合时,所述侧模和所述第二凸模之间形成所述挤压腔。
7. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,  
所述设备还包括基座,所述第二凸模设置在所述基座上;  
所述基座上设置有工作台,所述侧模设置在所述工作台上;其中,  
设置所述可移动分模的工作台为可移动工作台,所述可移动分模随着所述可移动工作台的移动而移动。
8. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,  
所述可移动工作台的底部设置有滑块,所述基座上设置有与所述滑块相配合的导槽。
9. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,  
所述侧模中的各分模均为可移动分模;  
每个分模各自可拆卸地固定在一对应的工作台上;  
所述各工作台上设置有定位销,所述各分模的底部设置有与所述定位销相适配的定位孔,所述定位销插入至所述定位孔中使得所述各分模定位在对应的工作台上。

10. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,在所述侧模中的各分模处于拼合状态时,所述侧模的外周设有侧模定位块或所述侧模的外周套设有侧模定位套筒。

## 一种轮毂制造设备以及轮毂制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车制造技术领域,尤其涉及一种轮毂制造设备以及轮毂制造方法。

### 背景技术

[0002] 伴随着汽车工业的发展,汽车的普及率逐年上升,已经逐步成为普通家庭常用的交通工具。而家用汽车的普及,也对汽车的轻量化、安全性、操控性和环保性等性能,提出了更高的要求。

[0003] 轮毂是汽车最重要的部件之一,轮毂性能的优化对于汽车性能的优化起着至关重要的作用。目前,轻质结构材料例如铝合金、镁合金等,由于具备质量轻、强度高等特点,已经成为轮毂材料的较佳选择。利用轻质结构材料制造的轮毂,可以减轻整车质量,质量的减轻不仅仅可以降低燃油油耗,提升电动续航里程,还可以降低惯性,提升车辆的操控性。

[0004] 目前,多采用低压铸造技术制造铝合金,镁合金等轻质结构材料轮毂。低压铸造技术通常是使用低压将液态的合金材料压进铸模内以形成轮毂。但是,低压铸造技术所制造的轮毂,其分子晶粒粗大,晶隙缺陷较多,性能有待进一步提高。因此,需要发展更先进的制造工艺来制造轻质结构材料轮毂从而提升轻质结构材料轮毂的性能。

### 发明内容

[0005] 有鉴如此,本发明提供一种轮毂制造设备以及轮毂制造方法,能够利用挤压锻造工艺制造轮毂,有效提升轮毂性能。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供以下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种轮毂制造设备,包括:

[0008] 第一凸模,侧模和第二凸模;

[0009] 所述第一凸模与所述第二凸模相对设置,且所述第一凸模可相对所述第二凸模运动;

[0010] 所述侧模设置于所述第一凸模和所述第二凸模之间;

[0011] 所述侧模和所述第二凸模形成放置胚料的挤压腔,所述侧模形成所述挤压腔的侧壁,所述第二凸模形成所述挤压腔的底部;其中:

[0012] 所述挤压腔上罩设有可移除的密封罩;

[0013] 在所述密封罩罩设在所述挤压腔上时,所述第一凸模设于所述密封罩内,所述第一凸模、所述侧模和第二凸模相配合,在所述侧模、第一凸模和第二凸模之间形成轮毂的模腔;

[0014] 在所述密封罩上设有第一通孔,以通过所述第一通孔对所述密封罩内进行抽真空处理。

[0015] 结合第一方面,在第一方面的第一种实施方式中:

[0016] 在所述密封罩上设有第二通孔,在所述第二通孔内穿设有连接轴,所述连接轴与所述第一凸模固定连接;

- [0017] 所述连接轴与所述第二通孔之间滑动密封。
- [0018] 结合第一方面的第一种实施方式,在第一方面的第二种实施方式中:
- [0019] 所述密封罩设置在所述第一凸模的顶部,且可沿所述连接轴运动至罩设在所述挤压腔上或从所述挤压腔上移除。
- [0020] 结合第一方面的第二种实施方式,在第一方面的第三种实施方式中:
- [0021] 所述密封罩、所述第一凸模、所述侧模和所述第二凸模由上到下依次设置。
- [0022] 结合第一方面,在第一方面的第四种实施方式中:
- [0023] 在所述密封罩罩设在所述挤压腔上时,所述密封罩的底部支撑在所述侧模的顶部。
- [0024] 结合第一方面或第一方面的第一至第四种实施方式中的任一种实施方式,在第一方面的第五种实施方式中:
- [0025] 所述侧模包括至少两块分模,所述至少两块分模中的至少一块分模为可移动分模,所述可移动分模的移动使所述至少两块分模拼合为所述侧模或使所述至少两块分模结束拼合;
- [0026] 在所述至少两块分模拼合时,所述侧模和所述第二凸模之间形成所述挤压腔。
- [0027] 结合第一方面的第五种实施方式,在第一方面的第六种实施方式中:
- [0028] 所述设备还包括基座,所述第二凸模设置在所述基座上;
- [0029] 所述基座上设置有工作台,所述侧模设置在所述工作台上;其中,
- [0030] 设置所述可移动分模的工作台为可移动工作台,所述可移动分模随着所述可移动工作台的移动而移动。
- [0031] 结合第一方面的第六种实施方式,在第一方面的第七种实施方式中:
- [0032] 所述可移动工作台的底部设置有滑块,所述基座上设置有与所述滑块相配合的导槽。
- [0033] 结合第一方面的第七种实施方式,在第一方面的第八种实施方式中:
- [0034] 所述侧模中的各分模均为可移动分模;
- [0035] 每个分模各自可拆卸地固定在一对应的工作台上;
- [0036] 所述各工作台上设置有定位销,所述各分模的底部设置有与所述定位销相适配的定位孔,所述定位销插入至所述定位孔中使得所述各分模定位在对应的工作台上。
- [0037] 结合第一方面的第五种实施方式,在第一方面的第九种实施方式中:
- [0038] 在所述侧模中的各分模处于拼合状态时,所述侧模的外周设有侧模定位块或所述侧模的外周套设有侧模定位套筒。
- [0039] 结合第一方面的第五种实施方式,在第一方面的第十种实施方式中:
- [0040] 所述第一凸模包括基部和与所述基部连接的模芯部;
- [0041] 所述基部的下表面设置有翻边模型面;
- [0042] 所述侧模、第一凸模和第二凸模相配合时,在所述侧模的顶部内侧与所述第一凸模的基部的翻边模型面之间形成有轮毂的第一翻边模腔,在所述侧模的底部内侧与所述第二凸模的上表面之间形成有轮毂的第二翻边模腔。
- [0043] 结合第一方面的第五种实施方式,在第一方面的第十一种实施方式中:
- [0044] 所述设备还包括翻边模,所述翻边模套设于所述第一凸模的外周,并可相对所述

第二凸模运动；

[0045] 在所述密封罩罩设在所述挤压腔上时，所述翻边模设于所述密封罩内，所述翻边模与所述侧模以及所述第二凸模相配合，在所述侧模的顶部内侧与所述翻边模之间形成轮毂的翻边模腔。

[0046] 结合第一方面的第十一种实施方式，在第一方面的第十二种实施方式中：

[0047] 所述第一凸模包括基部和模芯部，所述翻边模套设于所述模芯部的外周；

[0048] 在所述侧模、所述第一凸模和所述第二凸模相配合形成所述模腔时，所述翻边模的上表面与所述基部的底面贴合，所述模芯部和所述翻边模伸入所述挤压腔中，所述侧模、所述第二凸模和所述翻边模相配合形成所述翻边模腔。

[0049] 结合第一方面的第五种实施方式，在第一方面的第十三种实施方式中：

[0050] 所述第一凸模、所述侧模、所述翻边模、所述第二凸模中的至少一者的内部设置有加热部件。

[0051] 结合第一方面，在第一方面的第十四种实施方式中：

[0052] 所述设备还包括轮毂顶出机构，所述轮毂顶出机构设置于所述第二凸模的底部，用于顶出挤压成形的轮毂；

[0053] 和/或

[0054] 所述设备还包括机械手，所述机械手用于取出挤压成形的轮毂。

[0055] 第二方面，本发明实施例提供一种应用于前述轮毂制造设备的轮毂制造方法，包括：

[0056] 在侧模和第二凸模之间形成的挤压腔中放入胚料；

[0057] 将密封罩罩设在所述放入胚料后的挤压腔上；

[0058] 通过所述密封罩上设有的第一通孔对所述密封罩内进行抽真空处理；

[0059] 在抽真空处理后，将所述密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料以形成轮毂。

[0060] 结合第二方面，在第二方面的第一种实施方式中：

[0061] 所述将所述密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料以形成轮毂包括：

[0062] 推动与所述第一凸模固定连接的连接轴，从而使所述密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料以形成轮毂。

[0063] 结合第二方面，在第二方面的第二种实施方式中：

[0064] 所述将密封罩罩设在所述放入胚料后的挤压腔上包括：

[0065] 移动所述密封罩使所述密封罩沿所述连接轴移动至罩设在所述放入胚料后的挤压腔上。

[0066] 结合第二方面，在第二方面的第三种实施方式中：

[0067] 所述将密封罩罩设在所述放入胚料后的挤压腔上包括：

[0068] 移动所述密封罩，将所述密封罩的底部支撑在侧模的顶部，从而使所述密封罩罩设在所述放入胚料后的挤压腔上。

[0069] 结合第二方面或前述第二方面的任一种实施方式，在第二方面的第四种实施方式中：

[0070] 在放入胚料前,所述方法还包括:

[0071] 将可移动分模向第二凸模移动,以使所述可移动分模与其它分模相拼合,在各分模与所述第二凸模之间形成挤压腔;其中,所述各分模拼合后形成侧模;

[0072] 将拼合后的各分模进行限位;

[0073] 所述在所述侧模和所述第二凸模之间形成的挤压腔中放入胚料包括:

[0074] 在进行限位后的各分模和所述第二凸模之间形成的挤压腔中放入胚料。

[0075] 结合第二方面的第四种实施方式,在第二方面的第五种实施方式中:

[0076] 所述将可移动分模向第二凸模移动,包括:

[0077] 将可移动分模连同对应的工作台沿基座向第二凸模移动,所述工作台底部设置的滑块与基座上设置的导槽相配合。

[0078] 结合第二方面的第四种实施方式,在第二方面的第六种实施方式中:

[0079] 所述将所述密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料以形成轮毂包括:

[0080] 将所述第一凸模向所述第二凸模移动,使所述第一凸模的模芯伸入所述挤压腔挤压所述挤压腔中的胚料,所述第一凸模的基部支撑在所述侧模的顶部;

[0081] 所述胚料受压变形形成轮毂;其中,在所述侧模的顶部内侧与所述第一凸模的基部的翻边模型面之间形成有轮毂的第一翻边,在所述侧模的底部内侧与所述第二凸模的上表面之间形成有轮毂的第二翻边。

[0082] 结合第二方面的第四种实施方式,在第二方面的第七种实施方式中:

[0083] 在所述抽真空处理后,所述方法还包括:

[0084] 将所述密封罩内的翻边模向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的所述胚料,从而在所述侧模的顶部内侧与所述翻边模之间形成轮毂的翻边。

[0085] 结合第二方面的第七种实施方式,在第二方面的第八种实施方式中:

[0086] 将所述翻边模和所述第一凸模同时向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料,或者,在将所述第一凸模向所述第二凸模移动并开始挤压所述挤压腔中的胚料后,在保持所述第一凸模对所述胚料的挤压的条件下,将所述翻边模向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料,或者,在将所述第一凸模向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料后,将所述凸模退出所述挤压腔,之后将所述翻边模向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料。

[0087] 结合第二方面的第七种实施方式,在第二方面的第九种实施方式中:

[0088] 所述制造方法还包括:

[0089] 将所述第一凸模、所述翻边模、所述第二凸模及所述侧模预热到第一预定温度,以及将所述胚料预热到第二预定温度;

[0090] 所述在所述侧模和所述第二凸模之间形成的挤压腔中放入胚料包括:

[0091] 将预热后的所述胚料放入到由预热至并保持与所述第一预定温度的侧模和第二凸模形成的所述挤压腔中;

[0092] 所述将所述密封罩内的第一凸模向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料包括:

[0093] 将预热至并保持与所述第一预定温度的第一凸模向所述第二凸模移动并深入到

所述挤压腔中挤压所述挤压腔中的胚料；

[0094] 所述将所述密封罩内的翻边模向所述第二凸模移动并挤压所述挤压腔中的胚料包括：

[0095] 将预热至并保持在所述第一预定温度的翻边模向所述第二凸模移并挤压所述挤压腔中的胚料。

[0096] 结合第二方面的第七种实施方式，在第二方面的第十种实施方式中：

[0097] 所述第一凸模挤压所述挤压腔中的胚料的挤压时间大于等于第一预定时间；

[0098] 所述翻边模挤压所述挤压腔中的胚料的挤压时间大于等于第二预定时间。

[0099] 结合第二方面的第十种实施方式，在第二方面的第十一种实施方式中：

[0100] 所述第一预定时间为3-300秒，所述第二预定时间为3-300秒。

[0101] 本发明实施例提供的轮毂制造设备和轮毂制造方法，通过第一凸模、侧模和第二凸模的配合，对胚料进行挤压形成轮毂，即可以采用挤压锻造工艺制造轮毂，这种工艺制造的轮毂，由于胚料受到巨大的挤压冲击力，因此，利用本发明实施例所制造的轮毂，晶体分子较小，分子间隙较密，分子密度较高且分子之间的相互力更强，因此，可使轮毂的重量更轻，刚性更佳，有效提升了轮毂性能。此外，本发明实施例通过密封罩的设计，使得挤压过程能够在真空条件下进行，有效避免了气压和空气颗粒对于挤压过程和轮毂成品的不良影响，可进一步有效提升轮毂性能。

## 附图说明

[0102] 图1是本发明的一个实施例提供的轮毂制造设备的结构示意图；

[0103] 图2是图1所示的轮毂制造设备在第一凸模、第二凸模、侧模相配合时的结构示意图；

[0104] 图3是本发明的一个实施例提供的轮毂制造设备的结构示意图；

[0105] 图4是图3所示的轮毂制造设备在第一凸模、第二凸模、侧模和翻边模相配合时的结构示意图；

[0106] 图5是本发明的一个实施例提供的轮毂制造设备的结构爆炸示意图；

[0107] 图6是图5所示的轮毂制造设备中在第一凸模、第二凸模、侧模相配合时的前视结构示意图；

[0108] 图7是图6所示的轮毂制造设备沿AA方向的剖面结构示意图；

[0109] 图8是图6所示的轮毂制造设备沿BB方向的剖面结构示意图；

[0110] 图9是本发明的一个实施例提供的轮毂制造设备的结构爆炸示意图；

[0111] 图10是图9所示的轮毂制造设备中在第一凸模、第二凸模、侧模和翻边模相配合时的前视结构示意图；

[0112] 图11是图10所示的轮毂制造设备沿AA方向的剖面结构示意图；

[0113] 图12是图10所示的轮毂制造设备沿BB方向的剖面结构示意图；

[0114] 图13是本发明的一个实施例提供的轮毂制造设备的结构爆炸示意图；

[0115] 图14是图13所示的轮毂制造设备中在第一凸模、第二凸模、侧模和翻边模相配合时的前视结构示意图；

[0116] 图15是图14所示的轮毂制造设备沿AA方向的剖面结构示意图；



- [0117] 图16是图14所示的轮毂制造设备沿BB方向的剖面结构示意图；  
[0118] 图17是本发明的一个实施例提供的轮毂制造设备的结构示意图；  
[0119] 图18是本发明的一个实施例提供的轮毂制造方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0120] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0121] 此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0122] 需要强调的是，由于本发明实施例提供的轮毂制造设备和轮毂制造方法利用的是挤压胚料使胚料成形为轮毂的方式，因此，涉及多种与轮毂对应的模具，例如凸模、侧模、翻边模等，而附图中所示意的各模具的外形以及各模具内在的模型图样等仅为说明所用，并不用于表示真实模具外形和真实模型图样，因此并不限制本发明，在本发明的设计构思下，本领域技术人员可以根据轮毂的配置要求以及制造工艺的优化等实际情况设计各模具，包括模具的外形、模型图样等等。

[0123] 可以理解的是，为突出本发明实施例的设计构思和设计要点，本发明实施例中的轮毂制造设备仅着重描述设备中部分部件，显然该设备还包括其他部件，来与所着重描述的部件相配合来实现设备的正常运行。本领域技术人员可以基于本发明实施例的设计构思，来设计和配置这些其他部件，本发明对此不做限定。

[0124] 结合图1和图2所示，本发明实施例提供一种轮毂制造设备，包括第一凸模1，侧模2、第二凸模3和密封罩7。

[0125] 参见图1，在本发明实施例的轮毂制造设备中，第一凸模1与第二凸模3相对设置，侧模2设置于第一凸模1和第二凸模3之间。具体的，第一凸模1、侧模2和第二凸模3可以是由上到下依次设置，也可以是由下到上依次设置，当然也可以由左向右或者由右向左依次设置；优选的，如图1所示，第一凸模1、侧模2和第二凸模3由上到下依次设置，第一凸模1设置于第二凸模3的正上方。

[0126] 其中，第一凸模1可相对第二凸模3运动，即第一凸模1可朝向第二凸模3运动也可远离第二凸模3运动，具体的，第一凸模1可在力的作用下朝向或者远离第二凸模3运动，例如，第一凸模1可在液压缸或者电动机提供的力的作用下，朝向或者远离第二凸模3运动。

[0127] 参见图1，侧模2和第二凸模3用于形成放置轮毂胚料的挤压腔200，其中，侧模2形成挤压腔200的侧壁，第二凸模3形成挤压腔200的底部，侧壁的内表面为侧模2的模型面，而底部的内表面为第二凸模3的模型面。在轮毂制造过程中，挤压腔200中将放置轮毂胚料，例如铝合金胚料、镁合金胚料等。然后，如图2所示，第一凸模1在力的作用下向第二凸模3运动，深入到挤压腔200中对胚料进行挤压冲击形成轮毂。也就是说，第一凸模1朝向第二凸模3的运动可使第一凸模1深入挤压腔200挤压胚料形成轮毂，而第一凸模1远离第二凸模3的运动可使第一凸模1从挤压腔200中退出。

[0128] 本发明实施例的轮毂制造设备中，密封罩7为可移动密封罩，其可以以可移除的方式罩设在挤压腔200上，从而罩出一个封闭的挤压工作空间。如图1所示，在密封罩7罩设在

挤压腔200上时,第一凸模1位于该封闭的工作空间内,即挤压腔200和第一凸模1设置在密封罩7内。在密封罩7上设有第一通孔70,以通过第一通孔70对密封罩内7内,即对封闭的工作空间进行抽真空处理。为了对密封罩7内进行抽真空处理,第一通孔70可连接真空泵等抽真空设备。

[0129] 在制造轮毂时,可首先在挤压腔200中放置轮毂胚料,然后移动密封罩7将其罩设在挤压腔200上,从而罩出封闭的挤压空间。然后,通过第一通孔70对密封罩7内进行抽真空处理,抽真空处理后,控制第一凸模1向第二凸模3运动,如图2所示,第一凸模1深入到挤压腔200中对胚料进行挤压从而形成轮毂。在第一凸模1深入到挤压腔200中对胚料进行挤压冲击时,此时侧模2、第一凸模1和第二凸模3形成相配合的状态,即为侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合时,三者相配合形成轮毂的模腔100,在这三者的配合下,胚料将被挤压成形为与模腔100对应的形状,从而形成轮毂。

[0130] 参见图1可知,密封罩7设置在第一凸模1的顶部,可朝向第二凸模3移动,从而移动至罩设于挤压腔200上形成封闭的挤压空间,具体的,密封罩7、第一凸模1、侧模2和第二凸模3由上到下依次设置。密封罩7可由上到下移动至罩设在挤压腔200上,而由下到上移动从挤压腔200上移除。在密封罩7罩设在挤压腔200上时,密封罩7的底部支撑在侧模2的顶部。但可以理解的是,图1所示仅为示例,本发明不限于此,例如,密封罩7分块设置在挤压腔200的外周,各分块可以向挤压腔200的中心聚拢,从而形成罩设在挤压腔200上的状态。例如,密封罩7的底部可以支撑在侧模2的外周而不是侧模2的顶部,只要罩设挤压腔200形成封闭的、包围第一凸模1的挤压空间即可,使第一凸模1对于胚料的挤压过程在该挤压空间中进行。

[0131] 本发明实施例提供的轮毂制造设备,通过第一凸模1、侧模2和第二凸模3的配合,对胚料进行挤压形成轮毂,即可以采用挤压锻造工艺制造轮毂,这种工艺制造的轮毂,由于胚料受到巨大的挤压冲击力,因此,利用本发明实施例提供的轮毂制造设备所制造的轮毂,晶体分子较小,分子间隙较密,分子密度较高且分子之间的相互力更强,因此,可使轮毂的重量更轻,刚性更佳,有效提升了轮毂性能。此外,本发明实施例通过密封罩的设计,使得挤压过程能够在真空条件下进行,有效避免了气压和空气颗粒对于挤压过程和轮毂成品的不良影响,可进一步有效提升轮毂性能。对于使用这种轮毂的车辆而言,可以有效降低油耗提升续航里程,而且,还可以有效改善加速、制动距离、操控等性能,能够带给汽车用户更加舒适的驾驶体验。

[0132] 作为一种改进,可选的,侧模2可以设置为分块设计,侧模2包括至少两块分模,即侧模2是由至少两块分模拼合后形成,并且这些分模中的至少一块分模为可移动分模,即侧模2中的部分或者全部分模是可移动的,可移动分模的移动可以使得所有分模拼合在一起形成完整的侧模2,也可使可移动侧模从拼合后的侧模中脱离,从而与其他分模分离,使分模结束拼合状态。在分模拼合状态时,拼合后形成的侧模2和第二凸模3之间形成放置胚料的挤压腔200,拼合的分模形成挤压腔200的侧壁,第二凸模3形成挤压腔200的底部。

[0133] 其中,分模20的块数不限,可以为2块、3块、4块、5块、6块、7块、8块、9块以及更多块等等任意块数,侧模的所有分模可以全部设置为可移动分模,也可以部分设置为可移动分模。

[0134] 侧模2的这种分块设计,一方面,由于各分模的体积较小,模具制备起来更加容易,

尺寸精确易控,模具工艺成形性较好,能够有效减少模具投入,另一方面,在后续制造轮毂第一凸模1、侧模2、第二凸模3相配合对胚料进行挤压时,可以使胚料的受力更加均匀,有效保证所制造的轮毂的性能;而分模的可移动设计便于模具的维护和更换,而且,利用分模的移动使得轮毂更容易脱模。

[0135] 在侧模2为分块设计的情况下,可选的,在本发明的一个实施例中,轮毂制造设备还可包括基座,第二凸模3和侧模2均设置在基座上,为便于模具的更换,第二凸模3和侧模2可均为可拆卸设置。为了实现可移动分模的移动,可选的,可移动分模的底部设置有滑块,基座上设置有与滑块相配合的导槽,从而使得可移动分模可在基座上沿预定路线移动。

[0136] 在侧模2为分块设计的情况下,可选的,在本发明的一个实施例中,轮毂制造设备还包括基座,第二凸模3可拆卸地设置在基座上,基座上还设置有工作台,侧模2的各分模可拆卸地设置在工作台上,其中,设置可移动分模的工作台为可移动工作台,可移动分模随着可移动工作台的移动而移动。具体的,为了实现可移动工作台的移动,可移动工作台底部可设置有滑块,基座上设置有与滑块相配合的导槽,从而使得可移动工作台可在基座上沿预定路线移动。举例而言,为将分模设置在工作台上,各工作台上可设置有定位销,各分模的底部设置有与定位销相适配的定位孔,定位销插入至定位孔中使得各分模定位在对应的工作台上。

[0137] 在侧模2为分块设计的情况下,进一步的,在本发明的一个实施例中,侧模2中的各分模均为可移动分模,每个分模各自可拆卸地固定在一对应的工作台上,各工作台向模腔100中心方向移动使得分模相拼合形成侧模2,各工作台远离模腔100中心方向移动使得各分模相分离。

[0138] 优选的,由于第一凸模1、侧模2、第二凸模3需要相互配合对胚料完成挤压成形,因此,需要保证各分模的拼合状态的牢固性,因此,在各分模处于拼合状态形成侧模2时,可在侧模2的外周设有侧模定位块或可在侧模2的外周套设有侧模定位套筒,达到对侧模2进行限位的作用,有效保证各分模的紧密拼合。

[0139] 作为一种改进,可选的,结合图3和图4所示,本发明实施例的轮毂制造设备还包括翻边模4,翻边模4套设于第一凸模1的外周,并可相对第二凸模3运动翻边模4可在力的作用下朝向或者远离第二凸模3运动,例如,翻边模4可在液压缸或者电动机提供的力的作用下,朝向或者远离第二凸模3运动。在密封罩7罩设在挤压腔200上时,翻边模4和第一凸模1一起设于密封罩7内。在密封罩7内,具体可在抽真空处理后密封罩7内,翻边模4在力的作用下向第二凸模3运动,同样深入到挤压腔200中对挤压腔边缘的胚料进行挤压冲击,从而形成轮廓的扩口翻边。在翻边模4深入到挤压腔200中对挤压腔顶部边缘的胚料进行挤压冲击时,此时翻边模4、侧模2和第二凸模3形成相配合的状态,即为翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合时,三者相配合在侧模2顶部内侧和翻边模4之间形成轮毂的翻边模腔300,在三者的配合下,挤压腔200顶部边缘的胚料将被挤压成形为与翻边模腔300对应的形状,从而形成轮毂的扩口翻边。也就是说,翻边模4朝向第二凸模3的运动可使翻边模4深入挤压腔200挤压胚料形成翻边,而翻边模4远离第二凸模3的运动可使翻边模4从挤压腔200中退出。

[0140] 这样,通过第一凸模1、侧模2、第二凸模3和翻边模4的配合,轮毂的扩口翻边和条幅等可以一次成形,不需要后续进一步加工,有效简化轮毂的制造工艺,进一步提高轮毂的成品率。

[0141] 可选的,第一凸模1和翻边模4可被设置为同时相对第二凸模3运动,例如,同时朝向第二凸模3运动或同时远离第二凸模3运动,也可被设置为分时相对第二凸模3运动,即两者在不同时间相对第二凸模3运动,例如,两者先后相对第二凸模3运动,具体例如,第一凸模1向第二凸模3运动后,翻边模4向第二凸模3运动。无论第一凸模1和翻边模4同时还是分时相对第二凸模3运动,这两者可共用同一套提供运动力的动力装置,也可分别配备动力系统。具体的,翻边模4可以套设并且紧固在第一凸模1的外周,因此两者同时相对第二凸模3运动。翻边模4也可以可活动地套设在第一凸模1的外周,翻边模4和第一凸模1各自独立运动,因此,两者可同时或者分时相对第二凸模3运动。例如,在一种具体实施中,第一凸模1与第一动力装置相连,在第一动力装置的作用下,第一凸模1相对第二凸模3运动,而翻边模4与第二动力装置相连,在第二动力装置的作用下,翻边模4相对第二凸模3运动,这样,翻边模4和第一凸模1可以各自独立地运动,各自独立地同时或分时相对第二凸模3运动。

[0142] 在轮毂制造过程中,在密封罩7内,第一凸模1在力的作用下向第二凸模3运动,深入到挤压腔200中对胚料进行挤压冲击形成轮毂,而翻边模4在力的作用下向第二凸模3运动,同样深入到挤压腔200中对挤压腔边缘的胚料进行挤压冲击,从而形成轮廓的扩口翻边。在第一凸模1深入到挤压腔200中对胚料进行挤压冲击时,此时侧模2、第一凸模1和第二凸模3形成相配合的状态,即为侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合时,三者相配合形成轮毂的模腔100,在这三者的配合下,胚料将被挤压成形为与模腔100对应的形状,从而形成轮毂。而在翻边模4深入到挤压腔200中对挤压腔200顶部边缘的胚料进行挤压冲击时,此时翻边模4、侧模2和第二凸模3形成相配合的状态,即为翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合时,三者相配合在侧模2顶部内侧和翻边模4之间形成轮毂的翻边模腔300,在三者的配合下,挤压腔200顶部边缘的胚料将被挤压成形为与翻边模腔300对应的形状,从而形成轮毂的扩口翻边。

[0143] 具体的,第一凸模1可与翻边模4同时向第二凸模3运动来挤压冲击胚料,亦可以由第一凸模1首先向第二凸模3运动,深入到挤压腔200中对胚料进行挤压冲击形成初始轮毂,再由翻边模4向第二凸模3运动对初始轮毂的外周边沿进行挤压冲击形成扩口翻边,从而完成轮毂的制造。在翻边模4挤压冲击时,如图4所示,第一凸模1可保持深入到挤压腔200的挤压状态,也可已经退出挤压腔200,结束其挤压状态。

[0144] 当第一凸模1和翻边模4均深入挤压腔200来挤压胚料时,此时第一凸模1、侧模2、第二凸模3、翻边模4相配合,即形成模腔100,并在模腔100的顶部内侧边缘形成翻边模腔300。在第一凸模1深入挤压腔200挤压胚料后退出挤压腔200然后翻边模4深入挤压腔200挤压胚料的情况,第一凸模1挤压胚料时,形成侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合的状态,形成模腔100,而在翻边模4挤压胚料时,形成翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合的状态,在侧模2的顶部内侧和翻边模4之间形成翻边模腔300。

[0145] 为了更好的理解和说明模腔和翻边模腔,图4示例出了一种侧模2、第一凸模1和第二凸模3三者相配合时以及翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合时的设备示意图,为形成图2所示的设备状态,第一凸模1可首先向第二凸模3运动形成侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合状态,然后在保持该配合状态的情况下,翻边模4向第二凸模3运动形成翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合状态,当然,第一凸模1和翻边模4可同时向第二凸模3运动,从而同时形成侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合状态以及翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合状态。

具体请参见图4,侧模2、第一凸模1和第二凸模3形成相配合的状态,即在轮毂制造过程中需要侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合挤压胚料形成轮毂时,第一凸模1深入到挤压腔200,侧模2、第一凸模1和第二凸模3之间形成有轮毂的模腔100,模腔100的形状与轮毂相对应,在侧模2、第一凸模1和第二凸模3的共同作用下,即在模腔100的作用下,模腔100中的胚料被挤压成形为与模腔100对应的形状,从而形成轮毂。翻边模4、侧模2和第二凸模3形成相配合的状态,即在轮毂制造过程中需要翻边模4、侧模2和第二凸模3相配合挤压胚料形成轮毂的扩口翻边时,翻边模4深入到挤压腔200,翻边模4与侧模2顶部内侧之间形成有轮毂的翻边模腔300,在翻边模4、侧模2和第二凸模3三者的配合下,翻边模腔300中的胚料将被挤压成形为与翻边模腔300对应的形状,从而形成轮毂的扩口翻边。

[0146] 进一步可选的,本发明实施例的轮毂制造设备中,第一凸模1、侧模2、第二凸模3和翻边模4中的至少一者的内部设置有加热部件,例如加热丝,从而可对设置加热部件的一方进行预热和保温,使模具与胚料的温度相匹配,有效保证胚料的加工质量。优选的,第一凸模1、侧模2、第二凸模3和翻边模4的内部均设置有加热部件。

[0147] 可选的,本实施例的轮毂制造设备还可包括轮毂顶出机构,该轮毂顶出机构可设置在第二凸模3的底部,用于顶出挤压成形的轮毂。

[0148] 可选的,本实施例的轮毂制造设备还可包括机械手,所述机械手用于取出挤压成形的轮毂。

[0149] 下面通过一个具体实施例对本发明实施例提供的轮毂制造设备进行进一步说明。结合图5至图8所示,本实施例提供一种轮毂制造设备,该轮毂制造设备包括:

[0150] 第一凸模1,侧模2、第二凸模3,密封罩7。

[0151] 密封罩7、第一凸模1、侧模2和第二凸模3从上到下依次设置,密封罩7位于第一凸模1的顶部,第一凸模1位于第二凸模3的正上方,侧模2位于第一凸模1和第二凸模3之间。

[0152] 侧模2包括4块分模20,且这4块分模20全部或部分为可移动分模,分模20围绕第二凸模3上的模型面30设置;在分模20处于拼合状态形成完整侧模2时,各分模20形成挤压腔的侧壁,第二凸模3形成挤压腔的底部,侧壁的内表面为侧模2的模型面21,而底部的内表面为第二凸模3的模型面31。在分模20拼合时,通过锁紧机构将可移动分模20锁紧使其不能移动,保证后续与第一凸模1和第二凸模3的挤压配合,锁紧机构例如为在侧模2外周设置的定位块,或者在侧模2外周套设的定位套筒。

[0153] 第一凸模1包括基部10和设置在基部10下方与基部10连接的模芯部11,基部10的下表面还设置有翻边模型面12,该翻边模型面12用于形成轮毂的扩口翻边。

[0154] 密封罩7上设有第一通孔70和第二通孔71,在密封罩7罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间时,第一通孔70用于对密封罩内进行抽真空处理,第二通孔71穿设有连接轴6,连接轴6与第一凸模1刚性固定连接。为保证挤压空间的密封性,连接轴6与第二通孔71之间滑动密封。密封罩7可沿连接轴6向下运动至罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间,或者可沿连接轴向上运动从而从挤压腔上移除。

[0155] 连接轴6穿过第二通孔71伸出到密封罩7外部,用来连接动力装置,动力装置推动连接轴6,在连接轴6的推动作用下,第一凸模1相对第二凸模3运动,即深入到挤压腔和退出挤压腔。

[0156] 可选的,第一凸模1、侧模2和第二凸模3中可以均设置加热部件,用于对这几个模

具进行预热和保温；

[0157] 在轮毂制造过程中，首先，分模20拼合后和第二凸模3形成挤压腔，挤压腔放置胚料后，密封罩7沿连接轴运动至罩设在挤压腔上，本实施例中，在罩设在挤压腔上时，密封罩7的底部支撑在侧模2的顶部。然后，利用第一通孔70对密封罩7内进行抽真空处理，然后，推动连接轴6使第一凸模1向下运动，模芯部11深入到挤压腔中对胚料施加挤压冲击力，从而形成侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合的状态，此时，具体参见图7，侧模2、第一凸模1和第二凸模3形成与轮毂形状相对应的模腔100，结合图7和图8所示，第一凸模1的基部10支撑在侧模2的顶部，模腔100的形状与轮毂5相对应，在侧模2、第一凸模1和第二凸模3的共同作用下，胚料被挤压成形为与模腔100对应的形状，从而形成轮毂5。

[0158] 模腔100中包括第一翻边模腔101和第二翻边模腔102，在侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合时，在侧模2的顶部内侧与第一凸模1的基部10的翻边模型面12之间形成有轮毂的第一翻边模腔101，在侧模2的底部内侧与第二凸模3的上表面之间形成有轮毂的第二翻边模腔102，第一翻边模腔101和第二翻边模腔102用于形成轮毂的扩口翻边。

[0159] 这样一来，在模腔100的作用下，通过一次挤压，轮毂的扩口翻边和条幅等可以一次成形，不需要后续进一步加工，有效简化轮毂的制造工艺，进一步提高轮毂的成品率。

[0160] 第二凸模3的底部可配备轮毂顶出机构，用于将挤压成形的轮毂顶出，也可在轮毂制造设备中设置机械手，通过机械手将挤压成形的轮毂取出。

[0161] 在轮毂成形后，在连接轴6的拉动作用下，第一凸模1退出挤压腔，然后，密封罩7从挤压腔上移除，接下来可移动分模20远离模腔100移动与其他分模20分离，从而便于轮毂取出。可选的，可在第二凸模3的底部配备轮毂顶出机构，用于将挤压成形的轮毂5顶出，也可在轮毂制造设备中设置机械手，通过机械手将挤压成形的轮毂取出。

[0162] 下面通过一个具体实施例对本发明实施例提供的轮毂制造设备进行进一步说明。结合图9至图12所示，本实施例提供一种轮毂制造设备，该轮毂制造设备包括：

[0163] 第一凸模1，侧模2、第二凸模3、翻边模4和密封罩7。

[0164] 密封罩7、第一凸模1、侧模2和第二凸模3从上到下依次设置，密封罩7位于第一凸模1的顶部，翻边模4套设在第一凸模1的外周，第一凸模1位于第二凸模3的正上方，侧模2位于第一凸模1和第二凸模3之间。

[0165] 第一凸模1和翻边模4可相对第二凸模3运动。

[0166] 侧模2包括4块分模20，且这4块分模20全部或部分为可移动分模，分模20围绕第二凸模3上的模型面30设置；在分模20处于拼合状态形成完整侧模2时，各分模20形成挤压腔的侧壁，第二凸模3形成挤压腔的底部，侧壁的内表面为侧模2的模型面21，而底部的内表面为第二凸模3的模型面31。在分模20拼合时，通过锁紧机构将可移动分模20锁紧使其不能移动，保证后续与第一凸模1和第二凸模3的挤压配合，锁紧机构例如为在侧模2外周设置的定位块，或者在侧模2外周套设的定位套筒。

[0167] 第一凸模1包括基部10和设置在基部10下方的模芯部11，如图9和图11所示，翻边模4具体套设于模芯部11的外周。翻边模4和第一凸模1之间可以为紧固连接，翻边模4的上表面与基部10的底面贴合设置。在第一凸模1朝向第二凸模3运动时，翻边模4能够随同第一凸模1同时朝向第二凸模3运动。第一凸模1在动力系统的作用下运动，虽然翻边模4可随同第一凸模1运动，但是为了增加作用力，翻边模4也可另行配置提供动力的动力系统。

[0168] 当然,翻边模4和第一凸模1之间可以为活动连接,翻边模4能够随同第一凸模1同时朝向第二凸模3运动,也可以独立相对第二凸模3运动。在侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合的状态形成模腔100,侧模2、翻边模4和第二凸模3相配合的状态形成翻边模腔300时,翻边模4的上表面与基部10的底面贴合设置。

[0169] 当然,作为本实施例的一种改进,翻边模4与第一凸模1之间可以有两种连接方式,一种是固定连接,一种是活动连接,可以切换翻边模4和第一凸模1之间的连接方式。在第一凸模1需要向第二凸模3运动时,将翻边模4和第一凸模1之间设置为固定连接,从而使得翻边模4随同第一凸模向下运动。当需要单独移动第一凸模1或者翻边模4时,可将翻边模4和第一凸模1之间设置为活动连接,即两者可各自独立运动,彼此互不影响。

[0170] 密封罩7上设有第一通孔70和第二通孔71,在密封罩7罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间时,第一通孔70用于对密封罩内进行抽真空处理,第二通孔71穿设有连接轴6,连接轴6与第一凸模1刚性固定连接。为保证挤压空间的密封性,连接轴6与第二通孔71之间滑动密封。密封罩7可沿连接轴6向下运动至罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间,或者可沿连接轴向上运动从而从挤压腔上移除。

[0171] 连接轴6穿过第二通孔71伸出到密封罩7外部,用来连接动力装置,动力装置推动连接轴6,在连接轴6的推动作用下,第一凸模1相对第二凸模3运动,即深入到挤压腔和退出挤压腔。

[0172] 可选的,第一凸模1、侧模2、第二凸模3和翻边模4中均可以均设置加热部件,用于对这几个模具进行预热和保温。

[0173] 在轮毂制造过程中,首先,将可移动分模20向第二凸模3的模型面31移动,与其他分模20拼合为完整侧模2,侧模2将与第二凸模3形成放置胚料的挤压腔。拼合后的各分模20形成挤压腔的侧壁,第二凸模3形成挤压腔200的底部,侧壁的内表面为侧模2的模型面21。分模20拼合后和第二凸模3形成挤压腔,挤压腔放置胚料后,密封罩7沿连接轴运动至罩设在挤压腔上,本实施例中,如图11所示,在罩设在挤压腔上时,密封罩7的底部支撑在侧模2的顶部。然后,利用第一通孔70对密封罩7内进行抽真空处理,然后,推动连接轴6使第一凸模1向下运动,翻边模4随同第一凸模1向下运动,模芯部11和翻边模4伸入挤压腔中,挤压冲击胚料,开始侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合的状态形成模腔100,并开始侧模2、翻边模4和第二凸模3相配合的状态形成翻边模腔300。此时,参见图11,侧模2、第一凸模1和第二凸模3之间形成与轮毂5形状相对应的模腔100,侧模2的顶部内侧与翻边模4之间形成翻边模腔300,模腔100包含翻边模腔300,模腔100中的胚料被挤压成形为与模腔100对应的形状,从而形成轮毂5,翻边模腔300中的胚料将被挤压成形为与翻边模腔300对应的形状,从而形成轮毂5的扩口翻边。

[0174] 如图11所示,在侧模2、第一凸模1、第二凸模3和翻边模4相配合形成所述模腔100和翻边模腔300时,第一凸模1的基部10支撑在侧模2的顶部。当然,本实施例不限于此,基部10也可不支撑在侧模2的顶部。

[0175] 在轮毂成形后,第一凸模1和翻边模4同时或者先后远离第二凸模3运动从而退出挤压腔,然后,密封罩7从挤压腔上移除,接下来可移动分模20远离模腔100移动与其他分模20分离,从而便于轮毂取出。可选的,可在第二凸模3的底部配备轮毂顶出机构,用于将挤压成形的轮毂5顶出,也可在轮毂制造设备中设置机械手,通过机械手将挤压成形的轮毂取

出。

[0176] 下面通过一个具体实施例对本发明实施例提供的轮毂制造设备进行进一步说明。本实施例的轮毂制造设备,与前述图9至图12所示实施例不同主要在于,翻边模4不同。结合图13至图16所示,本实施例的轮毂制造设备包括:

[0177] 第一凸模1,侧模2、第二凸模3、翻边模4和密封罩7。

[0178] 密封罩7、第一凸模1、侧模2和第二凸模3从上到下依次设置,密封罩7位于第一凸模1的顶部,翻边模4套设在第一凸模1的外周,第一凸模1位于第二凸模3的正上方,侧模2位于第一凸模1和第二凸模3之间。

[0179] 第一凸模1和翻边模4可相对第二凸模3运动。

[0180] 侧模2包括4块分模20,且这4块分模20全部或部分为可移动分模,分模20围绕第二凸模3上的模型面30设置;在分模20处于拼合状态形成完整侧模2时,各分模20形成挤压腔的侧壁,第二凸模3形成挤压腔的底部,侧壁的内表面为侧模2的模型面21,而底部的内表面为第二凸模3的模型面31。在分模20拼合时,通过锁紧机构将可移动分模20锁紧使其不能移动,保证后续与第一凸模1和第二凸模3的挤压配合,锁紧机构例如为在侧模2外周设置的定位块,或者在侧模2外周套设的定位套筒。

[0181] 第一凸模1、侧模2、第二凸模3和翻边模4中均可以均设置加热部件,用于对这几个模具进行预热和保温。

[0182] 第一凸模1包括基部10和模芯部11,翻边模4包括内模部41和设置于内模部41外缘的外周部40。一种方式下,翻边模4可以可活动地套设在第一凸模1的外周,翻边模4和第一凸模1各自独立运动,两者运动互不影响。另一种方式下,翻边模4紧固套设在基部10的外周,翻边模4将跟随第一凸模1运动,第一凸模1在连接轴6的作用下运动,虽然翻边模4可随同第一凸模1运动,但是为了增加作用力,翻边模4也可另行配置提供动力的动力系统。再一种方式下,翻边模4可以可活动地套设在第一凸模1的外周,也可以紧固套设在基部10的外周,两种方式相互切换。

[0183] 密封罩7上设有第一通孔70和第二通孔71,在密封罩7罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间时,第一通孔70用于对密封罩7内进行抽真空处理,第二通孔71穿设有连接轴6,连接轴6与第一凸模1刚性固定连接。为保证挤压空间的密封性,连接轴6与第二通孔71之间滑动密封。密封罩7可沿连接轴6向下运动至罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间,或者可沿连接轴向上运动从而从挤压腔上移除。

[0184] 连接轴6穿过第二通孔71伸出到密封罩7外部,用来连接动力装置,动力装置推动连接轴6,在连接轴6的推动作用下,第一凸模1相对第二凸模3运动,即深入到挤压腔和退出挤压腔。

[0185] 在轮毂制造过程中,首先,将可移动分模20向第二凸模3的模型面31移动,与其他分模20拼合为完整侧模2,侧模2将与第二凸模3形成放置胚料的挤压腔。拼合后的各分模20形成挤压腔的侧壁,第二凸模3形成挤压腔200的底部,侧壁的内表面为侧模2的模型面21。分模20拼合后和第二凸模3形成挤压腔,挤压腔放置胚料后,密封罩7沿连接轴运动至罩设在挤压腔上,本实施例中,如图11所示,在罩设在挤压腔上时,密封罩7的底部支撑在侧模2的顶部。然后,利用第一通孔70对密封罩7内进行抽真空处理,然后,推动连接轴6使第一凸模1向下运动,翻边模4随同第一凸模1向下运动,模芯部11和翻边模4伸入挤压腔中,挤压冲



击胚料,开始侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合的状态形成模腔100,并开始侧模2、翻边模4和第二凸模3相配合的状态形成翻边模腔300。此时,参见图11,侧模2、第一凸模1和第二凸模3之间形成与轮毂5形状相对应的模腔100,侧模2的顶部内侧与翻边模4的内膜部41之间形成翻边模腔300,模腔100包含翻边模腔300,模腔100中的胚料被挤压成形为与模腔100对应的形状,从而形成轮毂5,翻边模腔300中的胚料将被挤压成形为与翻边模腔300对应的形状,从而形成轮毂5的扩口翻边。

[0186] 如图15所示,在侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合形成模腔100时,且侧模2、翻边模4和第二侧模2相配合形成翻边模腔300时,翻边模套设于基部10的外周。当然,本实施例不限于此,此时,翻边模4也可套设于模芯部11的外周。而在侧模2、第二凸模3和翻边模4相配合形成翻边模腔300时,外周部40支撑在侧模2的顶部,侧模2的顶部内侧和内膜部41之间形成翻边模腔300。当然,本实施例不限于此,外周部40也可不支撑在侧模2的顶部。

[0187] 在轮毂成形后,第一凸模1和翻边模4同时或者先后远离第二凸模3运动从而退出挤压腔,然后,密封罩7从挤压腔上移除,接下来可移动分模20远离模腔100移动与其他分模20分离,从而便于轮毂取出。可选的,可在第二凸模3的底部配备轮毂顶出机构,用于将挤压成形的轮毂5顶出,也可在轮毂制造设备中设置机械手,通过机械手将挤压成形的轮毂取出。

[0188] 图16为本发明又一实施例提供的轮毂制造设备,如图16所示,本实施例中,第一凸模1设置在第二凸模3的正上方,包括基部10和模芯部11;侧模2通过定位销61可拆卸地固定设置在工作台8上,定位销61插入到侧模2上的与定位销适配的定位孔中;侧模2包括多块分模,且多块分模中包括至少一块可移动分模,可移动分模设置的工作台8为可移动工作台,通过可移动工作台的移动,可移动分模和其他分模拼合在一起形成完整侧模,并和第二凸模3一起形成放置胚料的挤压腔,各分模围绕第二凸模的模型面30设置,且各分模与第二凸模紧密接合形成密闭的放置胚料的挤压腔;挤压腔上罩设有可移除的密封罩7,密封罩7上设有第一通孔70和第二通孔71,在密封罩7罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间时,第一通孔70用于对密封罩内进行抽真空处理,第二通孔71穿设有连接轴6,连接轴6与第一凸模1刚性固定连接。为保证挤压空间的密封性,连接轴6与第二通孔71之间滑动密封。密封罩7可沿连接轴6向下运动至罩设在挤压腔上形成封闭的挤压空间,或者可沿连接轴向上运动从而从挤压腔上移除。第二凸模3的底部设置有轮毂顶出机构9,能够向上运动顶出轮毂;第二凸模3可拆卸设置在基座上;第一凸模1在连接轴6的作用下向第二凸模3运动,从而形成各模具相配合的状态以形成轮毂。

[0189] 在设备运行时,首先,分模20拼合后和第二凸模3形成挤压腔,挤压腔放置胚料后,密封罩7沿连接轴运动至罩设在挤压腔上,本实施例中,在罩设在挤压腔上时,密封罩7的底部支撑在侧模2的顶部。然后,利用第一通孔70对密封罩7内进行抽真空处理,然后,推动连接轴6使第一凸模1向下运动,模芯部11深入到挤压腔中对胚料施加挤压冲击力,从而形成侧模2、第一凸模1和第二凸模3相配合的状态,此时,侧模2、第一凸模1和第二凸模3形成与轮毂形状相对应的模腔100,模腔100的形状与轮毂5相对应,在侧模2、第一凸模1和第二凸模3的共同作用下,胚料被挤压成形为与模腔100对应的形状,从而形成轮毂。

[0190] 与前述设备实施例相对应,本发明实施例还提供一种应用于前述设备的轮毂制造方法,如图18所示,包括:

[0191] 步骤101,在侧模和第二凸模之间形成的挤压腔中放入胚料;

[0192] 步骤102,将密封罩罩设在放入胚料后的挤压腔上;

[0193] 步骤103,通过密封罩上设有的第一通孔对密封罩内进行抽真空处理;

[0194] 步骤104,在抽真空处理后,将密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料以形成轮毂。

[0195] 本发明实施例提供的轮毂制造方法,通过第一凸模、侧模和第二凸模的配合,对胚料进行挤压形成轮毂,即可以采用挤压锻造工艺制造轮毂,这种工艺制造的轮毂,由于胚料受到巨大的挤压冲击力,因此,利用本发明实施例所制造的轮毂,晶体分子较小,分子间隙较密,分子密度较高且分子之间的相互力更强,因此,可使轮毂的重量更轻,刚性更佳,有效提升了轮毂性能。此外,本发明实施例通过密封罩的设计,使得挤压过程能够在真空条件下进行,有效避免了气压和空气颗粒对于挤压过程和轮毂成品的不良影响,可进一步有效提升轮毂性能。对于使用这种轮毂的车辆而言,可以有效降低油耗提升续航里程,而且,还可以有效改善加速、制动距离、操控等性能,能够带给汽车用户更加舒适的驾驶体验。

[0196] 可选的,在本发明的一个实施例中,在步骤104中,将密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料以形成轮毂具体为:

[0197] 推动与第一凸模固定连接的连接轴,从而使密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料以形成轮毂。

[0198] 可选的,在本发明的一个实施例中,在步骤102中,将密封罩罩设在放入胚料后的挤压腔上具体为:

[0199] 移动密封罩使密封罩沿连接轴移动至罩设在放入胚料后的挤压腔上。

[0200] 可选的,在本发明的一个实施例中,在步骤102中,将密封罩罩设在放入胚料后的挤压腔上具体为:

[0201] 移动密封罩,将密封罩的底部支撑在侧模的顶部,从而使密封罩罩设在放入胚料后的挤压腔上。

[0202] 进一步的,针对于侧模的分块设计的情况,在本发明的一个实施例中,在步骤101之前,即在放入胚料前,首先将可移动分模向第二凸模移动,以使可移动分模与其它分模相拼合,在各分模与第二凸模之间形成挤压腔;其中,各分模拼合后形成侧模;然后,将拼合后的各分模进行限位;限位的意义在于,使拼合后的可移动分模锁定不在移动,并使分模的拼合状态保持稳定。具体的,可在侧模外周套设定位套筒,也可在侧模外周设置定位块,从而达到对分模进行限位的目的。之后,在步骤101中,在进行限位后的各分模和第二凸模之间形成的挤压腔中放入胚料。

[0203] 根据可移动分模的设置方式,当可移动分模设置在基座上时,在拼合分模时,将可移动分模沿基座向第二凸模移动,在移动过程中,可移动分模底部设置的滑块与基座上设置的导槽相配合,当可移动分模设置在工作台上,工作台设置在基座上时,在拼合分模时,将可移动分模连同对应的工作台沿基座向第二凸模移动,在移动过程中,工作台底部设置的滑块与基座上设置的导槽相配合。

[0204] 具体的,在本发明的一个实施例中,在步骤104中,将密封罩内的第一凸模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料以形成轮毂具体为:

[0205] 将第一凸模向第二凸模移动,使第一凸模的模芯部伸入挤压腔挤压挤压腔中的胚

料,第一凸模的基部支撑在侧模的顶部;

[0206] 胚料受压变形形成轮毂;其中,在侧模的顶部内侧与第一凸模的基部的翻边模型面之间形成有轮毂的第一翻边,在侧模的底部内侧与第二凸模的上表面之间形成有轮毂的第二翻边。

[0207] 可选的,在本发明的一个实施例中,在步骤103之后,还可包括以下步骤:

[0208] 将密封罩内的翻边模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料,从而在侧模的顶部内侧与翻边模之间形成轮毂的翻边。

[0209] 其中,可以将翻边模和第一凸模同时向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料,也可以在将第一凸模向第二凸模移动并开始挤压挤压腔中的胚料后,在保持第一凸模对胚料的挤压的条件下,将翻边模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料,还可以在将第一凸模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料后,将第一凸模退出挤压腔,之后将翻边模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料。

[0210] 优选的,在本发明的一个实施例中,可以首先将各个模具预热到第一预定温度,将胚料预热到第二预定温度,之后再进行胚料的挤压。在挤压过程中,使各个模具将保温在第一预定温度。其中,第一预定温度和第二预定温度可以相同,也可以不同。胚料不同,预热温度可相应调整,举例而言,第一预定温度和第二预定温度可以为330-440摄氏度。在步骤101中,将预热后的胚料放入到由预热至并保持在第一预定温度的侧模和第二凸模形成的挤压腔中;在步骤104中,将预热至并保持在第一预定温度的第一凸模向第二凸模移动并深入到挤压腔中挤压挤压腔中的胚料;而将密封罩内的翻边模向第二凸模移动并挤压挤压腔中的胚料具体为:将预热至并保持在第一预定温度的翻边模向第二凸模移并挤压挤压腔中的胚料。

[0211] 需要说明的是,第一凸模向第二凸模移动伸入挤压腔挤压挤压腔中的胚料需要保压一定时间,即保持一定压力对胚料持续一段时间,令胚料受压变形形成轮毂,其中,保压时间也可称为第一凸模挤压挤压腔中的胚料的挤压时间,需要大于等于第一预定时间,其中第一预定时间可以为3秒。具体的,保压时间可以为3-300秒。同理,翻边模挤压挤压腔中的胚料的挤压时间也需要大于等于第二预定时间,其中第二预定时间可以为3秒。具体的,翻边模的保压时间可以为3-300秒。

[0212] 在轮毂成形后,可使第一凸模和翻边模同时或者先后远离第二凸模运动从而退出挤压腔,然后,密封罩从挤压腔上移除,接下来可移动分模远离模腔移动与其他分模分离,从而便于轮毂取出。这时,可利用机械手直接取出第二凸模上的成形轮毂,或者,利用第二凸模底部的轮毂顶出机构将第二凸模上的成形轮毂顶出,或者,先利用第二凸模底部的轮毂顶出机构将第二凸模上的成形轮毂顶出,然后利用机械手将轮毂取出。

[0213] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0214] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0215] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

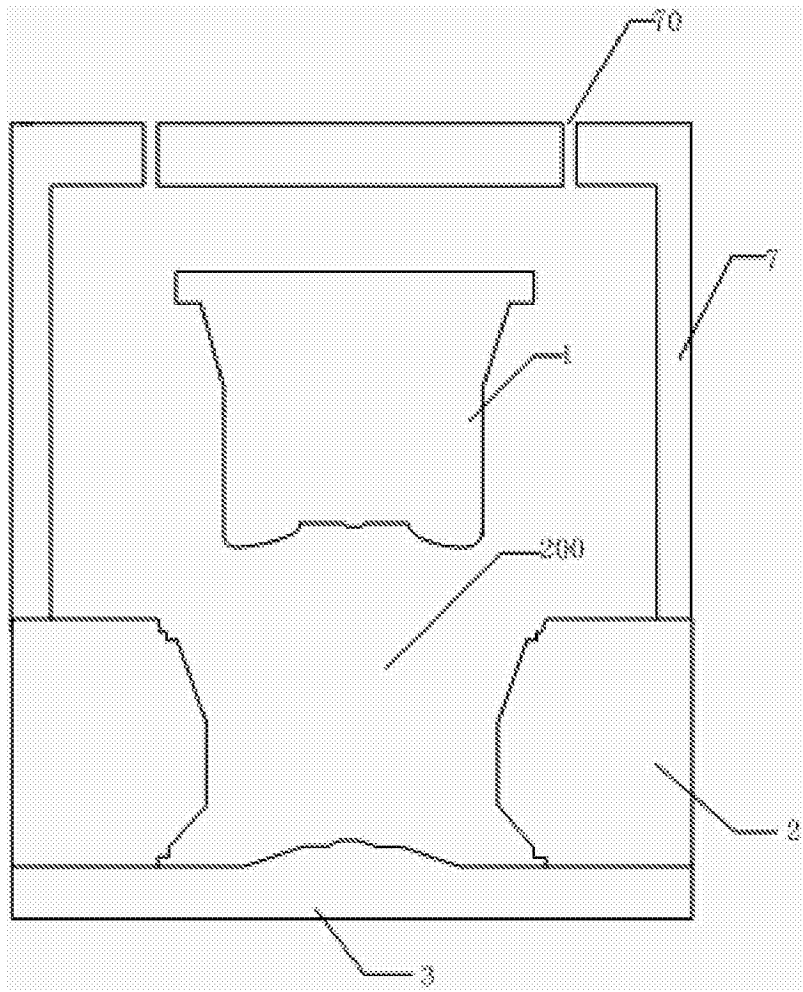


图1

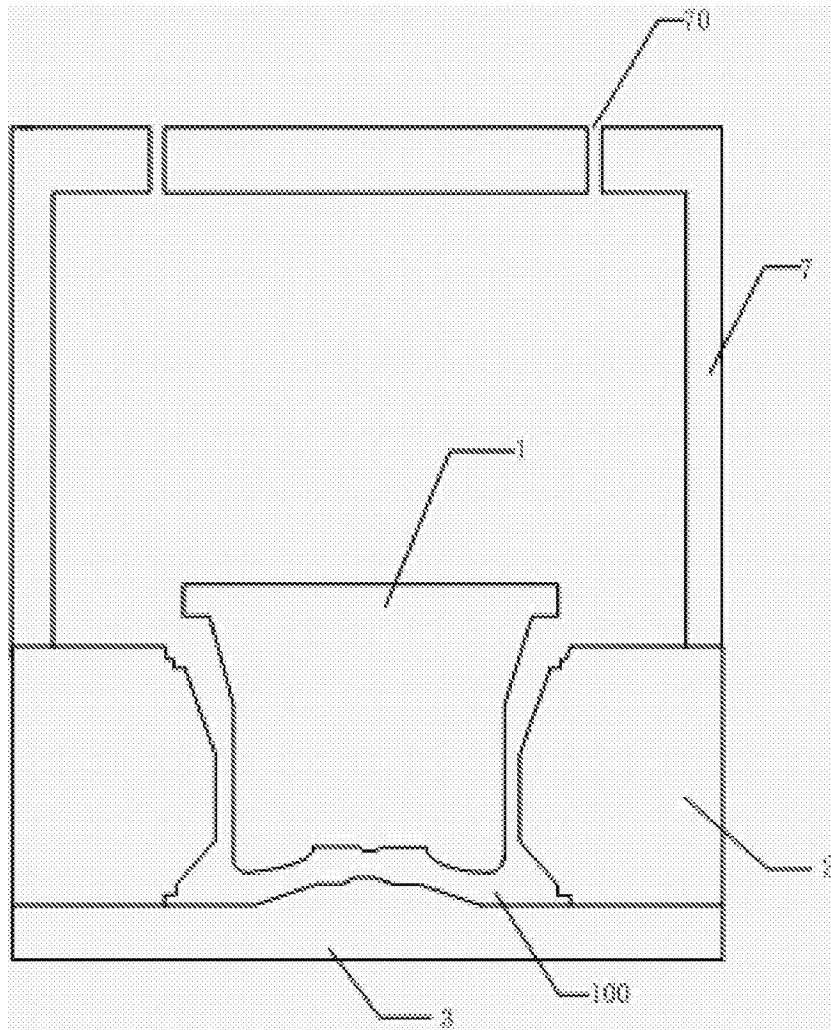


图2

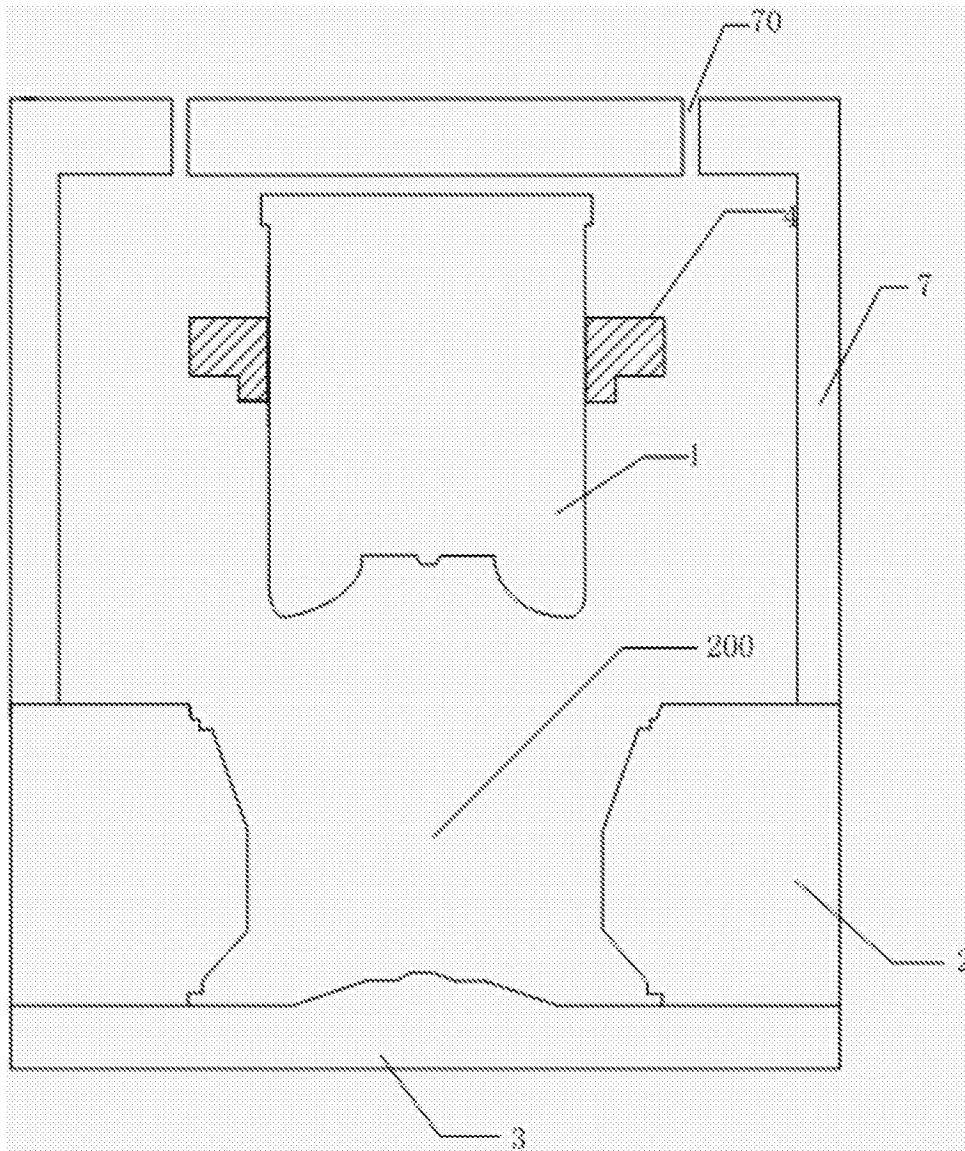


图3

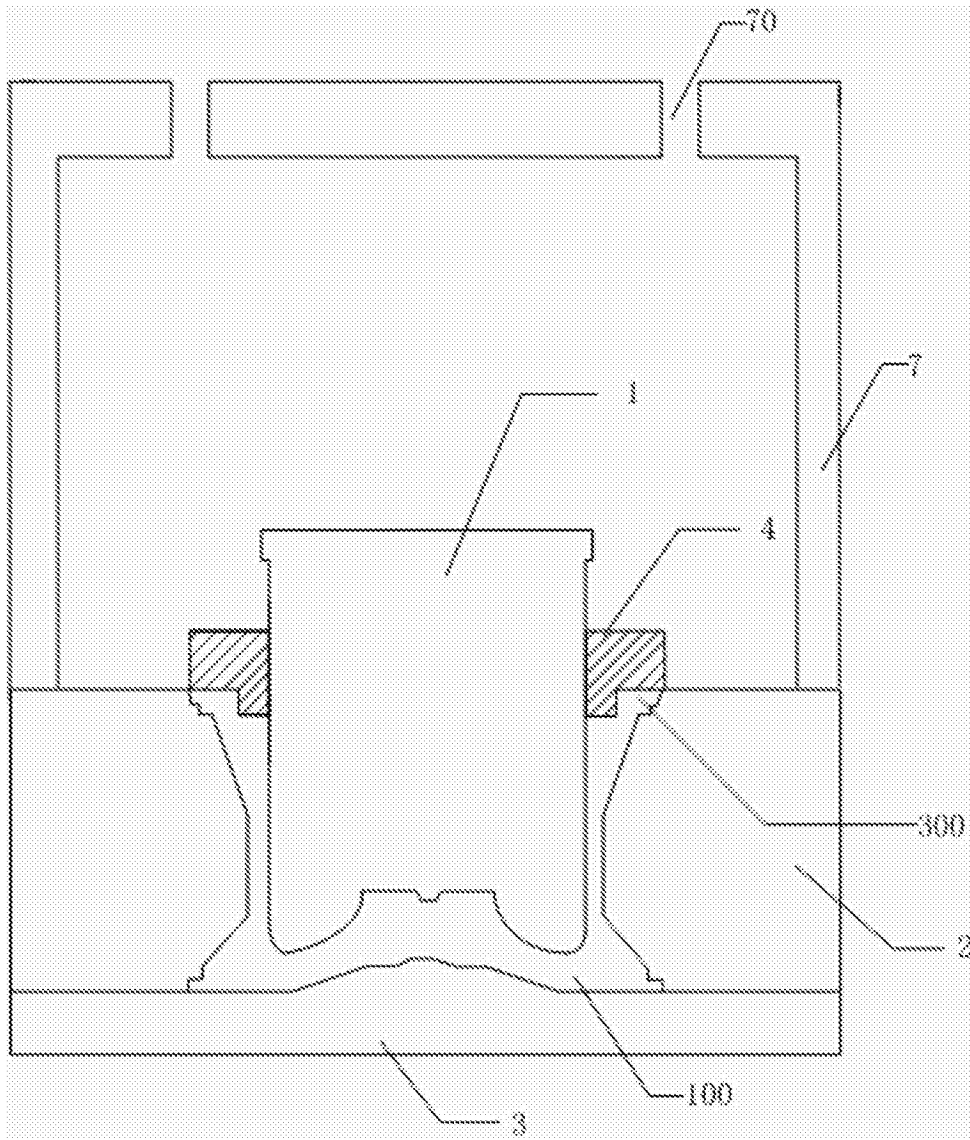


图4



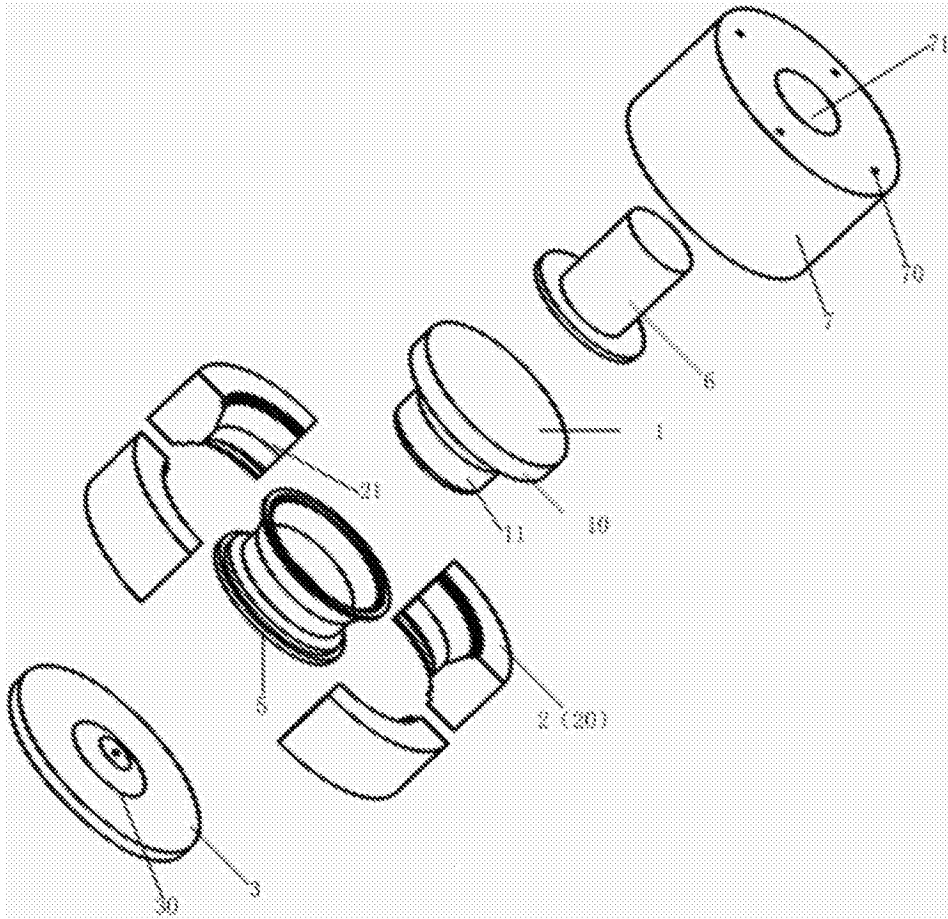


图5

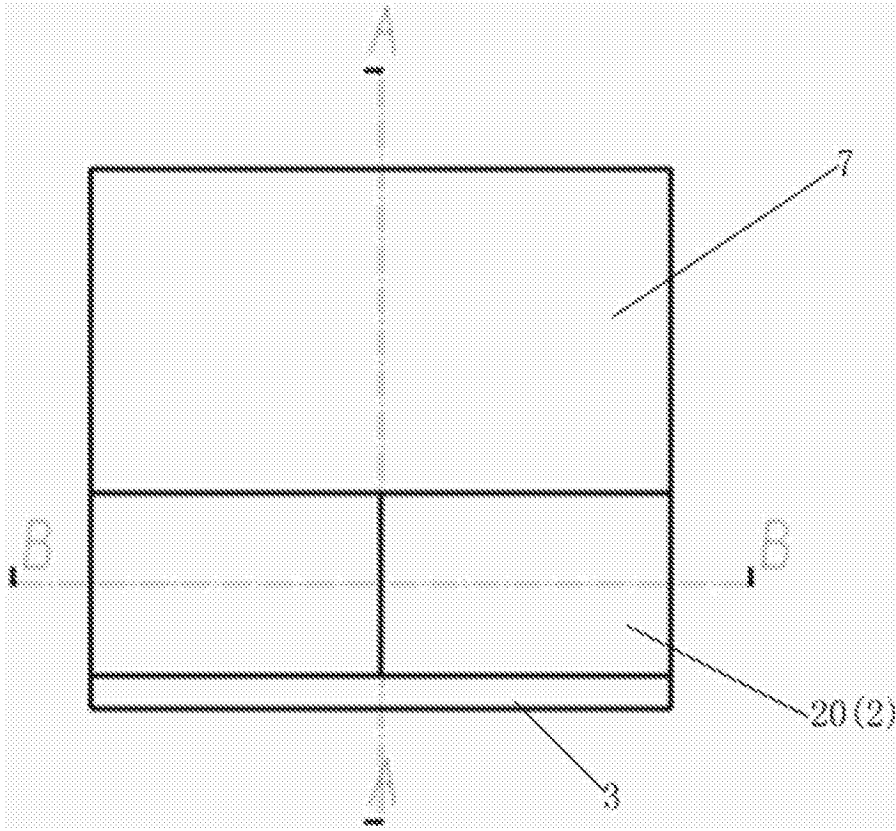


图6

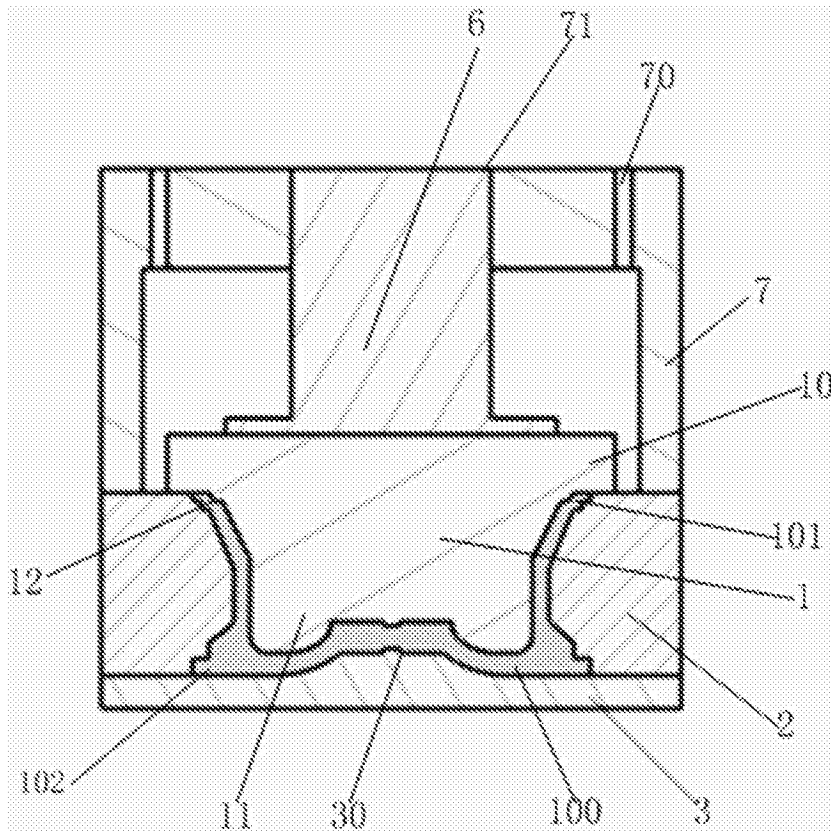


图7

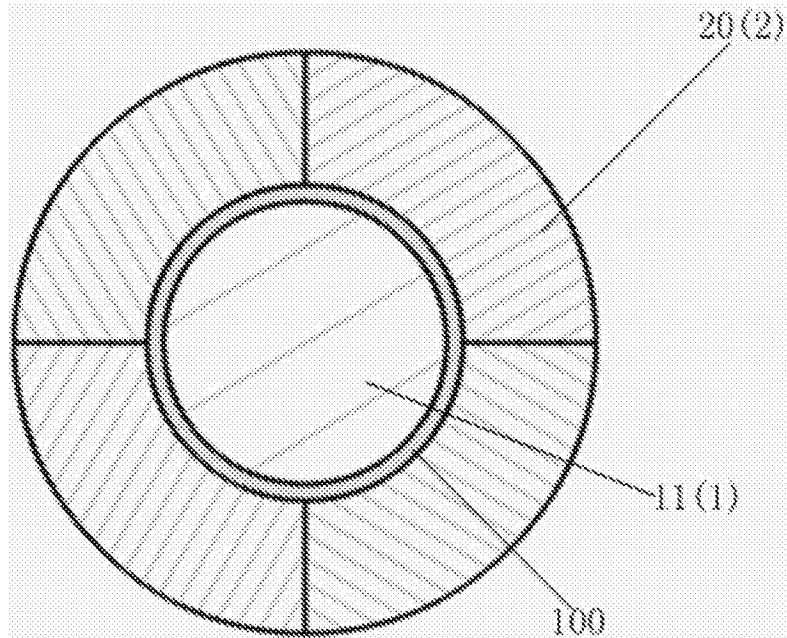


图8

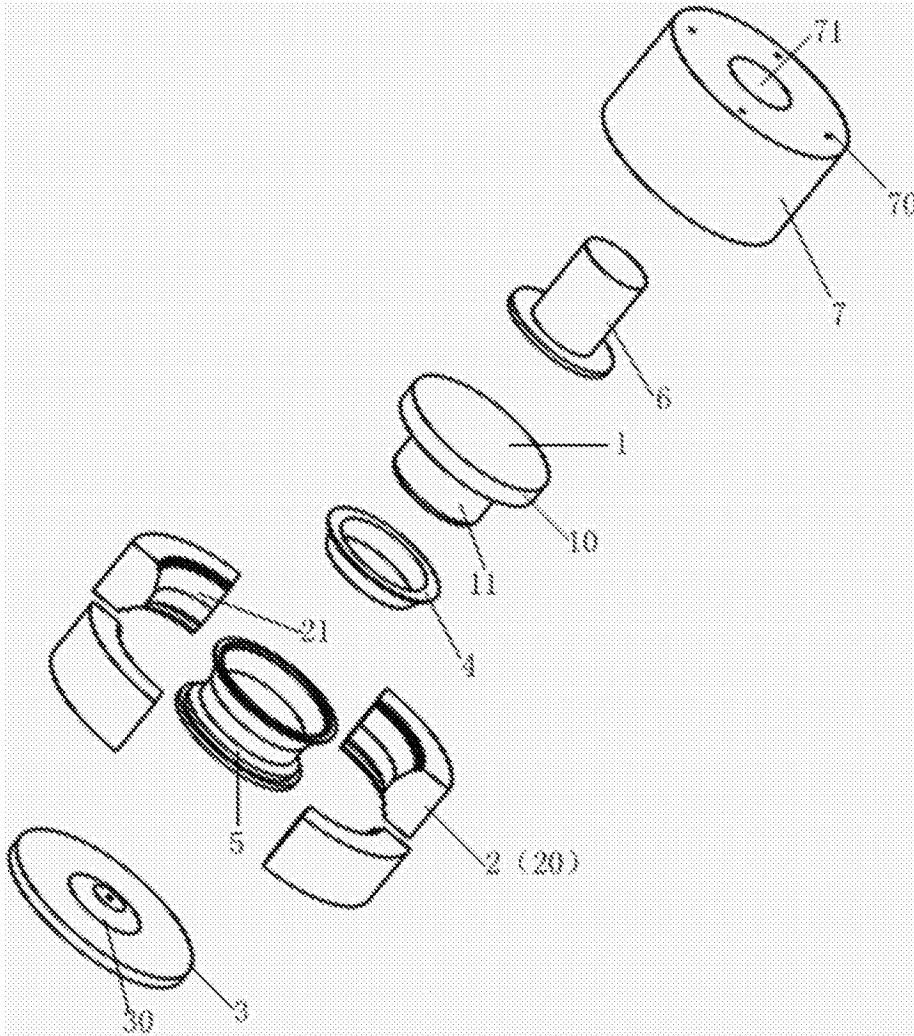


图9

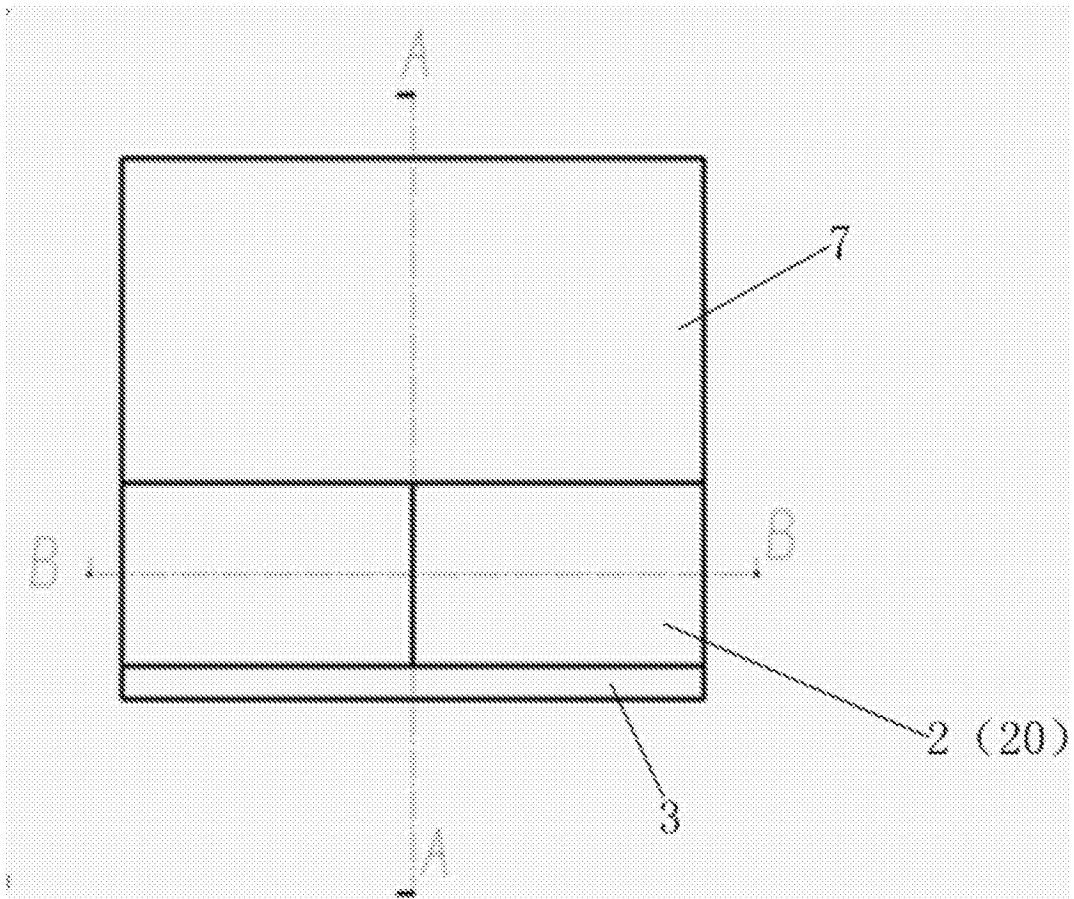


图10

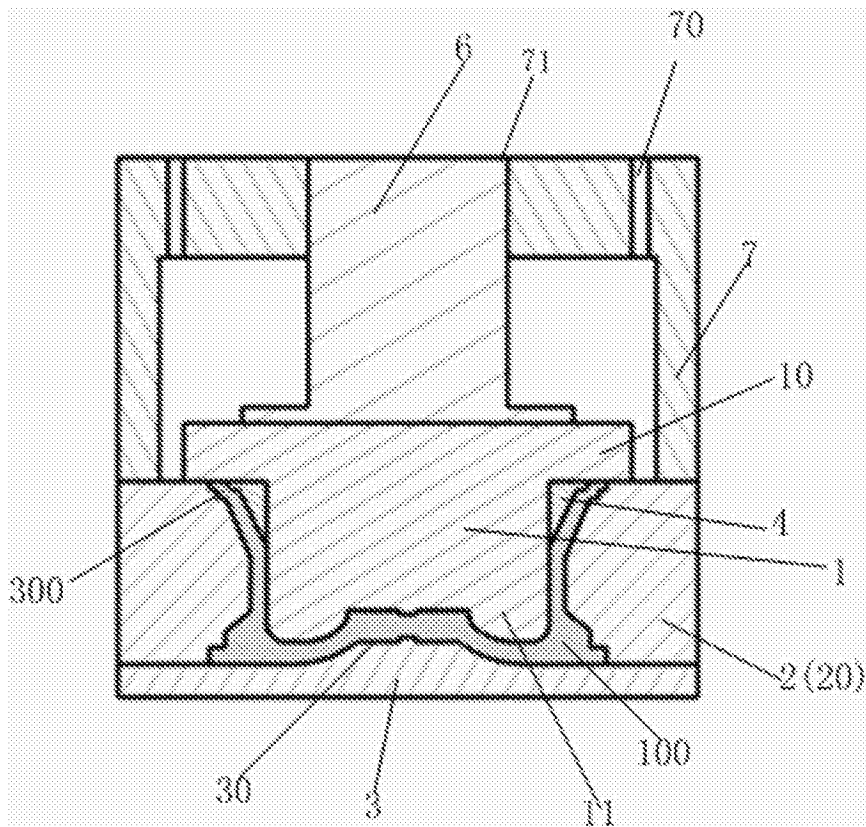


图11

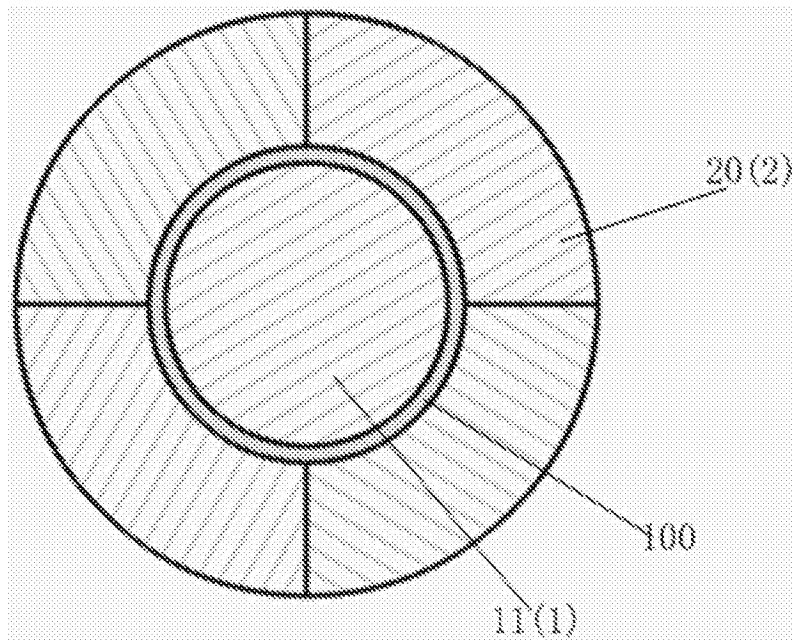


图12

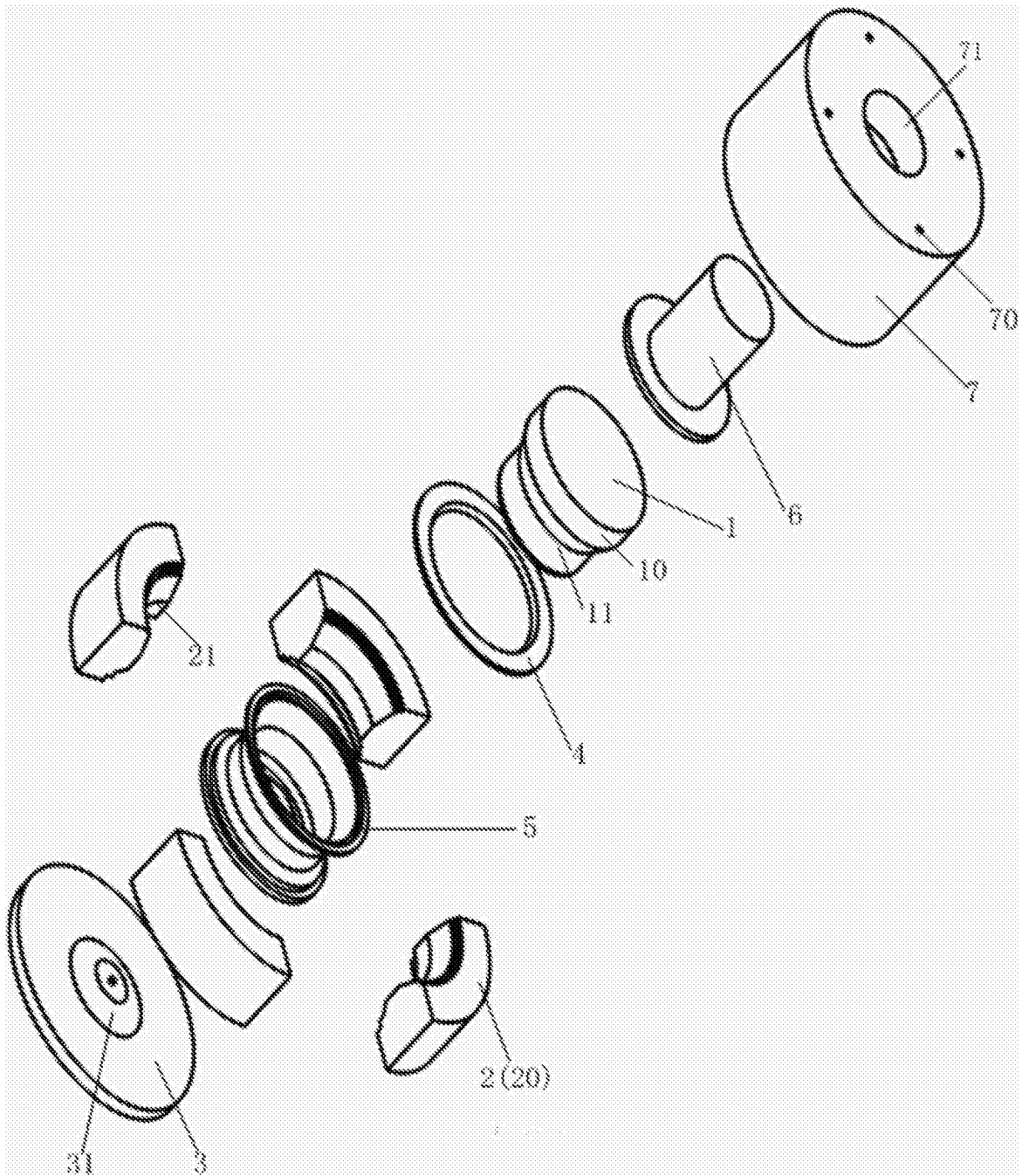


图13

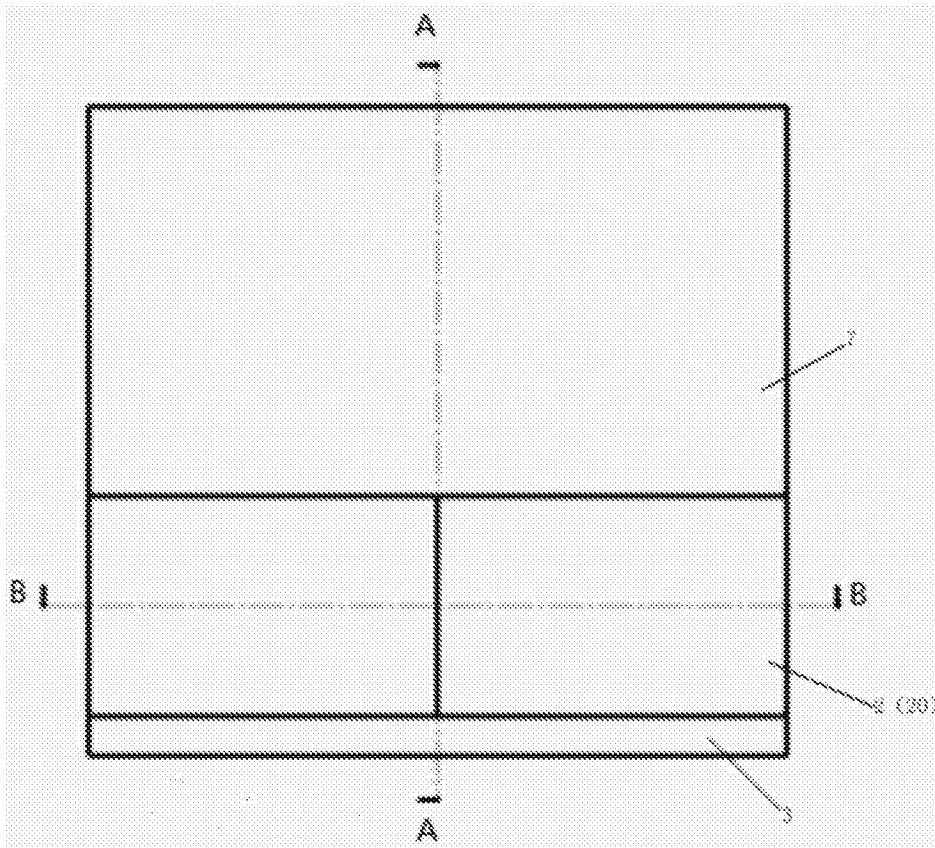


图14





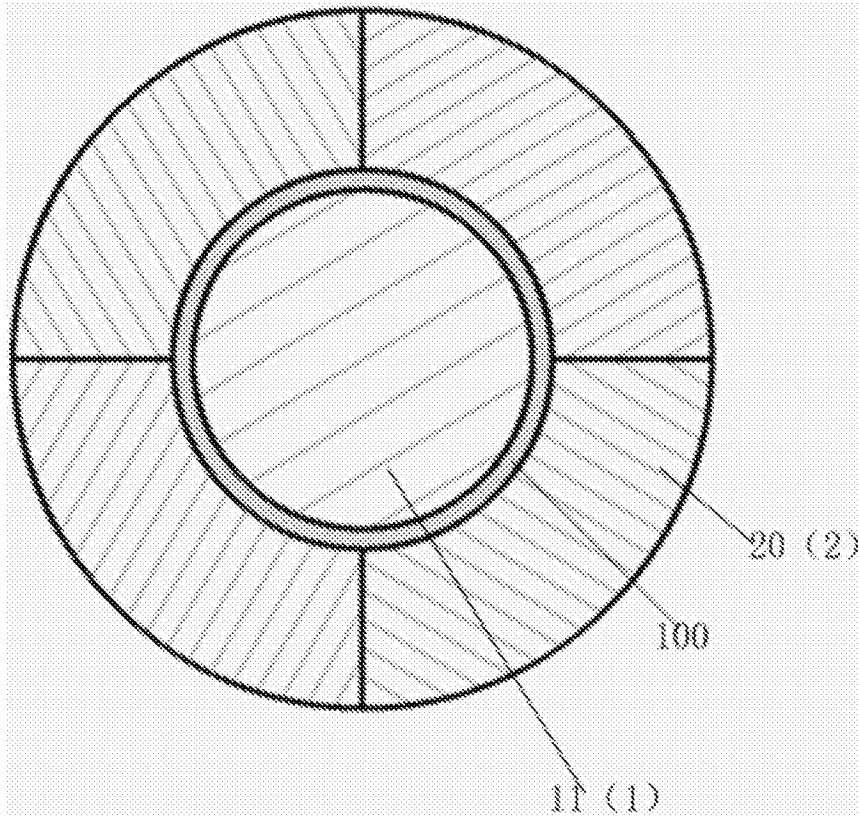


图16

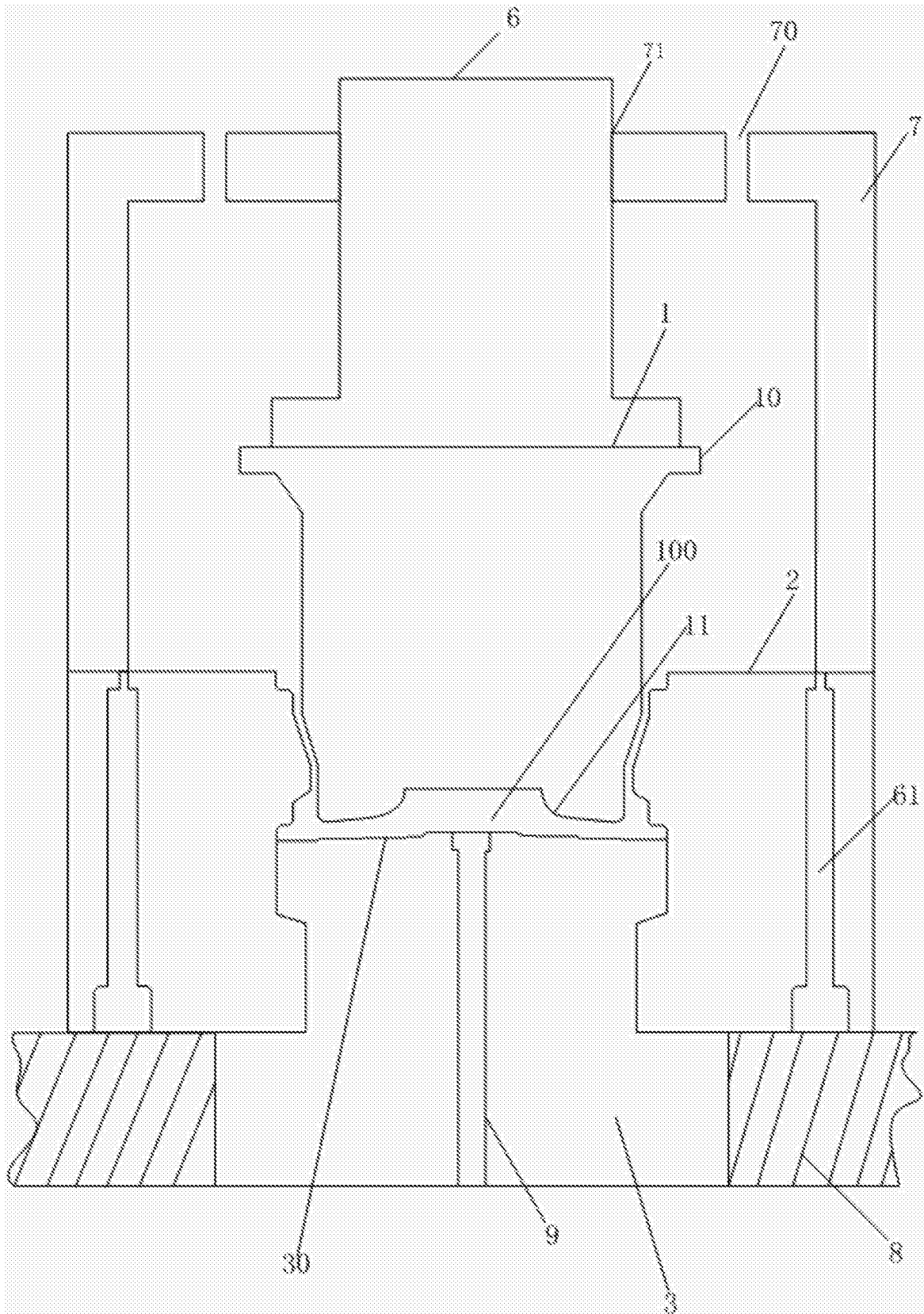


图17

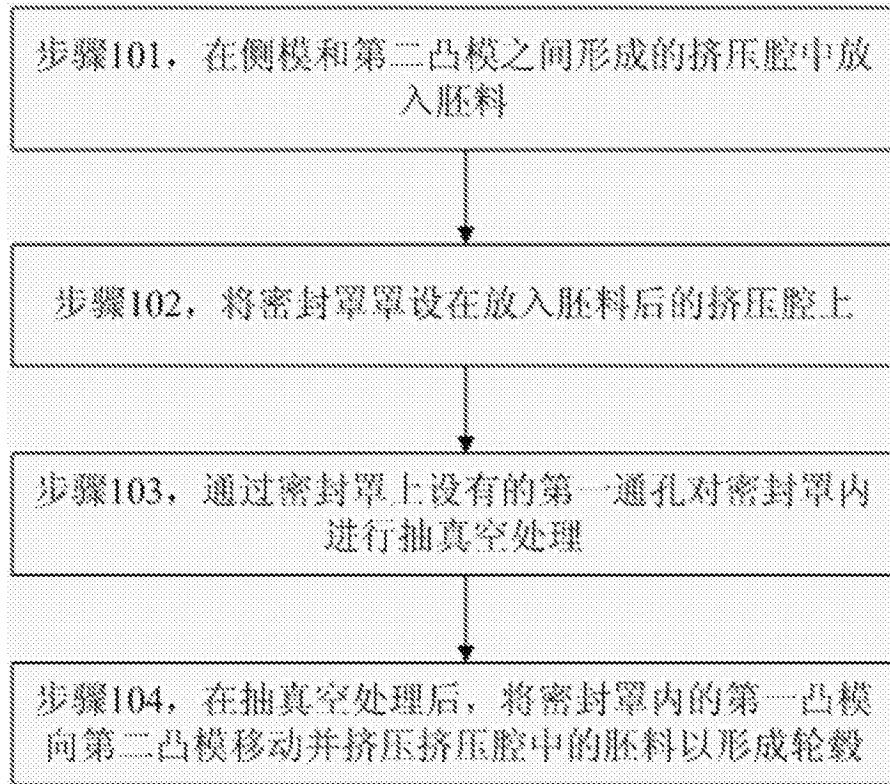


图18