



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106984751 A

(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710407939.3

(22)申请日 2017.06.02

(71)申请人 湘潭大学

地址 411100 湖南省湘潭市雨湖区湘潭大学

(72)发明人 董文正 张存园 林启权

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 王加贵

(51)Int.Cl.

B21J 5/02(2006.01)

B21J 13/14(2006.01)

B21J 13/02(2006.01)

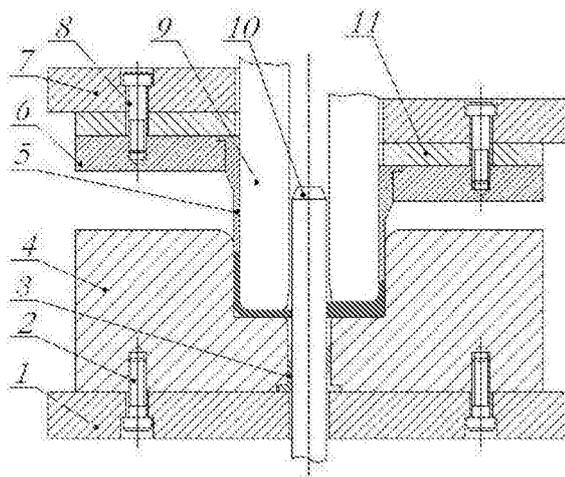
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法及模具

(57)摘要

本发明公开一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法及模具,成形方法包括以下步骤,1)将预成形后的板坯放入凹模中,上模包括凸模,凸模外设有与之导向滑动配合的环形凸模,凸模和环形凸模分别与压力机上方内外缸体输出端连接,环形凸模以大于凸模的载荷分别对板坯底部和端部加压使底部增厚;2)环形凸模的载荷恒定,增大凸模载荷,使底部材料分流填充,成形所需零件;3)脱模过程,首先压力机上方的内外缸体分别连接的凸模和环形凸模保持不动,抽出与压力机下方缸体输出端链接的芯轴,随后压力机带动凸模和环形凸模回程,顶出成形零件。本发明可成形高凸起、尺寸精度、表面质量的金属件,降低成形载荷,提高模具寿命。



1. 一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 将板材预成形为底部带孔的板坯,以芯轴为导向将所述板坯放入压力机上安装的板锻造成形模具的凹模中,所述压力机上方两输出端相连的凸模和环形凸模分别对杯型制坯底部和端部加压,且所述环形凸模载荷大于所述凸模的载荷;

2) 所述压力机加压,使得所述凸模的载荷大于所述环形凸模所施加的载荷,获得所需零件结构尺寸;

3) 脱模过程,将与所述压力机上方的内外缸体分别连接的所述凸模和环形凸模保持不动,抽出与所述压力机下方缸体输出端连接的所述芯轴,随后所述压力机带动所述凸模和环形凸模回程,顶出成形零件。

2. 根据权利要求1所述的底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:步骤1)中,所述压力机上方两输出端带动所述凸模和环形凸模下行,同时所述压力机控制所述凸模和环形凸模的载荷大小,与所述杯型制坯底部和端部接触后施加载荷,使底部板料聚集增厚。

3. 根据权利要求1所述的底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:步骤2)中,所述压力机连接所述凸模的输出端驱动所述凸模,连接所述环形凸模的输出端驱动所述环形凸模,控制金属分流填充和回流量,直至成形所需的条件。

4. 根据权利要求1所述的底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:步骤2)完成后,保持所述凸模和环形凸模不动,所述压力机下方缸体输出端带动所述芯轴运动。

5. 根据权利要求1所述的底部带双向凸起的金属件板铸造成形方法,其特征在于:步骤3)中,首先所述压力机上方两输出端带动与之相连的所述凸模和环形凸模同速回程,离开所述凹模后,所述凸模和环形凸模不同速回程。

6. 根据权利要求1所述的底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:步骤3)中,首先所述压力机两输出端带动与之相连的所述凸模和环形凸模同速回程,直至所述环形凸模复位,然后所述压力机带动所述凸模继续回程,从而顶出成形的制件。

7. 根据权利要求1所述的底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:所述压力机上方具有内侧缸体驱动机构和外侧缸体驱动机构,所述内侧缸体驱动机构与所述外侧缸体驱动机构分别和所述压力机上方的两输出端相连接;所述内侧缸体驱动机构通过输出端与所述凸模传动连接,所述外侧缸体驱动机构通过输出端与所述环形凸模传动连接;所述压力机下方具有缸体驱动机构,所述缸体驱动机构与所述芯轴连接。

8. 一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具,用于实现权利要求1-7中所述的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,其特征在于:包括上模和下模,所述上模包括凸模和环形凸模,所述凸模开设有沿轴向的中心通孔,所述凸模外侧套设有所述环形凸模,所述凸模用于与压力机的内侧缸体驱动机构相连,所述环形凸模用于与所述压力的外侧缸体驱动机构相连;所述下模包括凹模、套管和芯轴,所述凹模的中心设有开孔,所述开孔的内侧设有所述套管,且所述套管的上端面低于所述开孔顶端,所述套管内设有所述芯轴,所述芯轴与所述压力机的缸体驱动机构相连接。

9. 根据权利要求8所述的底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具,其特征在于:所述凸模与环形凸模导向滑动配合,所述开孔与所述套管采用滑动配合,所述套管与所述芯轴导向滑动配合。

一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法及模具

技术领域

[0001] 本发明涉及金属材料锻造(塑性)成形加工领域,特别是涉及一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法及模具。

背景技术

[0002] 底部带双向空心凸起杯型金属件是可用于航空航天、汽车、电子电器等领域的结构配件,需要一定的承载及较强的耐腐蚀能力,对表面质量和尺寸精度具有很高的要求。对于传统的机械切削加工、焊接、铸造而言,存在工序多,强度和材料利用率低,成形零件的精度低等问题,若采用挤压成形时,由于成形载荷大,需要较大吨位的压力机,模具寿命短,此外空心凸起高度不足。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,以解决上述现有技术存在的问题,该成形方法有效地降低成形载荷,减少工序,增加双向空心凸起高度,提高零件的尺寸精度和表面质量;本发明还提供一种用于实施上述方法的板锻造成形模具,能够实现外杯底部极小圆角的成形,有效的避免折叠、裂纹等缺陷,有利于增加双向空心凸起高度。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,包括以下步骤:

[0005] 1) 将板材预成形为底部带孔的板坯,以芯轴为导向将所述板坯放入压力机上安装的板锻造成形模具的凹模中,所述压力机上方两输出端相连的凸模和环形凸模分别对杯型制坯底部和端部加压,且所述环形凸模载荷大于所述凸模的载荷;

[0006] 2) 所述压力机加压,使得所述凸模的载荷大于所述环形凸模所施加的载荷,获得所需零件结构尺寸;

[0007] 3) 脱模过程,将与所述压力机上方的内外缸体分别连接的所述凸模和环形凸模保持不动,抽出与所述压力机下方缸体输出端连接的所述芯轴,随后所述压力机带动所述凸模和环形凸模回程,顶出成形零件。

[0008] 可选的,步骤1)中,所述压力机上方两输出端带动所述凸模和环形凸模下行,同时所述压力机控制所述凸模和环形凸模的载荷大小,与所述杯型制坯底部和端部接触后施加载荷,使底部板料聚集增厚。

[0009] 可选的,步骤2)中,所述压力机连接所述凸模的输出端驱动所述凸模,连接所述环形凸模的输出端驱动所述环形凸模,控制金属分流填充和回流量,直至成形所需的条件。

[0010] 可选的,步骤2)完成后,保持所述凸模和环形凸模不动,所述压力机下方缸体输出端带动所述芯轴运动。

[0011] 可选的,步骤3)中,首先所述压力机上方两输出端带动与之相连的所述凸模和环形凸模同速回程,离开所述凹模后,所述凸模和环形凸模不同速回程。

[0012] 可选的,步骤3)中,首先所述压力机两输出端带动与之相连的所述凸模和环形凸模同速回程,直至所述环形凸模复位,然后所述压力机带动所述凸模继续回程,从而顶出成形的制件。

[0013] 可选的,所述压力机上方具有内侧缸体驱动机构和外侧缸体驱动机构,所述内侧缸体驱动机构与所述外侧缸体驱动机构分别和所述压力机上方的两输出端相连接;所述内侧缸体驱动机构通过输出端与所述凸模传动连接,所述外侧缸体驱动机构通过输出端与所述环形凸模传动连接;所述压力机下方具有缸体驱动机构,所述缸体驱动机构与所述芯轴连接。

[0014] 加工成型后的金属件板由外杯和两个空心凸起具有三维立体特征等壁厚或不等壁厚杯型结构组成,外杯底部带有沿轴向相反方向凸起的空心杯形结构,外杯型和空心凸起杯型截面轮廓形状不受限制。

[0015] 本发明还提供一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具,用于实现上述的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,包括上模和下模,所述上模包括凸模和环形凸模,所述凸模开设有沿轴向的中心通孔,所述凸模外侧套设有所述环形凸模,所述凸模用于与压力机的内侧缸体驱动机构相连,所述环形凸模用于与所述压力的外侧缸体驱动机构相连;所述下模包括凹模、套管和芯轴,所述凹模的中心设有开孔,所述开孔的内侧设有所述套管,且所述套管的的上端面低于所述开孔顶端,所述套管内设有所述芯轴,所述芯轴与所述压力机的缸体驱动机构相连接。

[0016] 可选的,所述凸模与环形凸模导向滑动配合,所述开孔与所述套管采用滑动配合,所述套管与所述芯轴导向滑动配合。

[0017] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0018] 本发明提出一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,板锻造成形时,将板材预成形为底部带孔的杯型制坯,以芯轴为导向放入凹模中,控制压力机上方两输出轴相应连接的凸模和环形凸模的载荷大小,分别对杯型制坯底部和端部加压,实现材料的定向塑性流动,成形底部带双向空心凸起杯型金属件,可实现通过芯轴运动摩擦作用来提高空心凸起内侧的表面质量,从而减小成形载荷,减少加工工序,成形整底部带双向空心凸起杯型金属件,显著提高零件的精度和表面质量,此外通过更换凸凹模,可实现外杯底部极小圆角的成形,有效的避免折叠、裂纹等缺陷,有利于增加双向空心凸起高度。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具的状态一的结构示意图;

[0021] 图2为本发明的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具的状态二的结构示意图;

[0022] 图3为本发明带双向凸起金属件板的成形过程示意图;

[0023] 其中,1下模座;2下螺栓;3套管;4凹模;5环形凸模;6固定板;

[0024] 7上模座;8上螺栓;9凸模;10芯轴;11垫板。

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] 本发明的目的是提供一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,以解决上述现有技术存在的问题,该成形方法有效地降低成形载荷,减少工序,增加双向空心凸起高度,提高零件的尺寸精度和表面质量;本发明还提供一种用于实施上述方法的板锻造成形模具,能够实现外杯底部极小圆角的成形,有效的避免折叠、裂纹等缺陷,有利于增加双向空心凸起高度。

[0027] 本发明的底部带双向凸起的金属件板锻造成形方法,包括以下步骤:

[0028] 1)将板材预成形为底部带孔的板坯,以芯轴为导向将所述板坯放入压力机上安装的板锻造成形模具的凹模中,压力机上方两输出端相连的凸模和环形凸模分别对杯型制坯底部和端部加压,且环形凸模载荷大于凸模的载荷;

[0029] 2)压力机加压,使得凸模的载荷大于环形凸模所施加的载荷,获得所需零件结构尺寸;

[0030] 3)脱模过程,将与压力机上方的内外缸体分别连接的凸模和环形凸模保持不动,抽出与压力机下方缸体输出端连接的芯轴,随后压力机带动凸模和环形凸模回程,顶出成形零件。

[0031] 操作人员在板锻造成形时,将板材预成形为底部带孔的杯型制坯,以芯轴为导向放入凹模中,控制压力机上方两输出轴相应连接的凸模和环形凸模的载荷大小,分别对杯型制坯底部和端部加压,实现材料的定向塑性流动,成形底部带双向空心凸起杯型金属件,从而实现减小成形载荷,减少加工工序,成形整底部带双向空心凸起杯型金属件。

[0032] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0033] 请参考图1-3,其中,图1为本发明的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具的状态一的结构示意图;图2为本发明的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具的状态二的结构示意图;图3为本发明带双向凸起金属件板的成形过程示意图。

[0034] 如图1和图2所示,本发明的金属件板锻造成形方法包括以下步骤:

[0035] 1)将预成形后的板坯以芯轴10为导向放入压力机上安装的板锻造成形模具的凹模4中。压力机上方具有内外侧缸体驱动输出端,下方具有缸体驱动输出端,板锻造成形上模包括凸模9,凸模外设置有一个环形凸模5,凸模9与环形凸模5导向滑动配合,内侧缸体驱动机构的输出端与凸模9相连,外侧缸体驱动机构输出端与环形凸模5相连,启动压力机,压力机上方的内侧缸体驱动机构和外侧缸体驱动机构动作并带动与之输出端传动连接的凸模9和环形凸模5下行分别对杯型制坯底部和端部加压,如图1所示,且凸模9载荷恒定,而环形凸模5载荷增加使得圆筒壁部材料流向底部增厚如图3c所示的零件,该零件圆筒内径与

凸模9直径相等、圆筒外径与凹模直径相等,底部厚度为 t_2 、高度为 h_2 、低孔径为 ϕd_2 ;

[0036] 2) 如图2所示,对压力机上方外侧缸体驱动机构连接的环形凸模5加载恒定的载荷,而内侧缸体驱动机构连接的凸模9载荷增大,使集聚在底部的材料分流向芯轴10与凸模9、凹模4、套管3组成的上下两个空腔填充,同时使得一部分材料向壁部回流,直至凸模9下行到零件底部要求的厚度,从而成形金属件底部双向空心凸起结构,总高度为 H_3 ,外杯高度为 H_1 ,下方空心凸起外径为 ϕd_4 ,高度为 H_2 ,两空心凸起内径为 ϕd_2 ,上方空心凸起外径为 ϕd_3 ,底部厚度为 t ,如图3(d)所示的金属零件;

[0037] 3) 零件成形完成后,脱模过程,压力机上方外侧缸体驱动机构和内侧缸体驱动机构分别连接的环形凸模5和凸模9保持不动,液压力机下方缸体驱动机构输出轴抽出芯轴10。为防止成形完的金属件粘连凹模4内侧或者凸模9外周面上,首先液压力机带动凸模9和环形凸模5同时回程,当脱离凹模4后,液压力机带动凸模9速度大于环形凸模5速度回程,从而顶出板锻造成形的杯型零件。

[0038] 在本实施例中的金属件需要提高两空心凸起的内侧面质量,只需驱动芯轴10进行多次运动,在本发明的其他实施例中如果成形件对空心杯的内侧面质量要求不高,或者是两空心杯结构不同,无需驱动芯轴10运动,只需将芯轴脱出即可。

[0039] 在本实施例中为防止成形件粘连在凸模9外周面上,在开模过程中,首先是压力机带动凸模9和环形凸模5同时回程,直至环形凸模5复位,然后压力机带动凸模9继续回程,从而顶出板锻造成形的杯型零件。

[0040] 本发明的一种底部带双向凸起的金属件板锻造成形模具,如图1和图2所示,该杯型金属件板锻造成形模具包括上模和下模部分,上模包括用于与压力机上方外侧缸体驱动机构输出端连接的上模座7,上模座7下方通过上螺栓8可拆卸连接垫板11,垫板11下方连接有环形凸模固定板6,环形凸模固定板6开设有沿环形凸模5轴向的中心通孔安装环形凸模5,环形凸模5内设置有与之滑动配合的凸模9,凸模9开设有沿轴向的中心通孔,上模座7和垫板11均开设有与凸模9安装的中心连通孔,凸模9与压力机上方内侧缸体驱动机构输出端传动连接;下模包括底部的下模座1,下模座1上通过下螺栓2可拆卸设置有凹模4,凹模4底部开设有沿套管3轴向的中心通孔安装固定套管3,套管3上端低于凹模4底面,套管3内设置有与之滑动配合的芯轴10,芯轴10与压力机下方缸体输出轴传动连接。

[0041] 金属件板锻造成形模具中,凸模9具有沿轴向中心通孔,中心通孔的结构尺寸与金属件底部向上空心凸起外侧面结构尺寸相符;凹模4中心孔结构尺寸分别与金属件底部向下空心凸起外侧面和套管3外侧面结构尺寸相符,芯轴10的结构尺寸与金属件底部双向空心凸起外侧面结构尺寸相符,在合模状态下,芯轴10应贯穿两空心凸起,并超出所成形的最大高度。

[0042] 需要说明的是,本发明上述实施例成形件的加工过程中以及加工完成后的尺寸并不局限于上述尺寸,上述一系列的尺寸仅是一个简单的指代,与之相关或者相同的表述方式均落入本发明的保护范围之内。

[0043] 本发明中应用了具体个例对本发明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发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

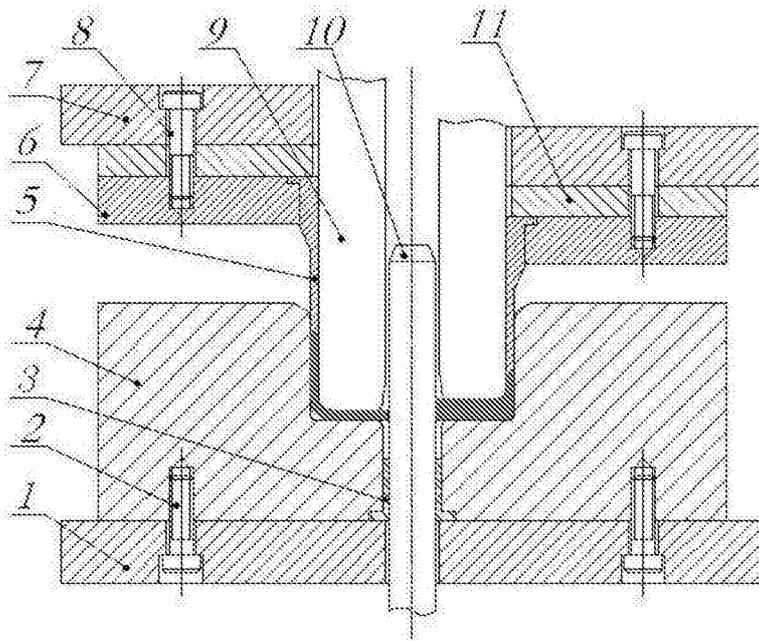


图1

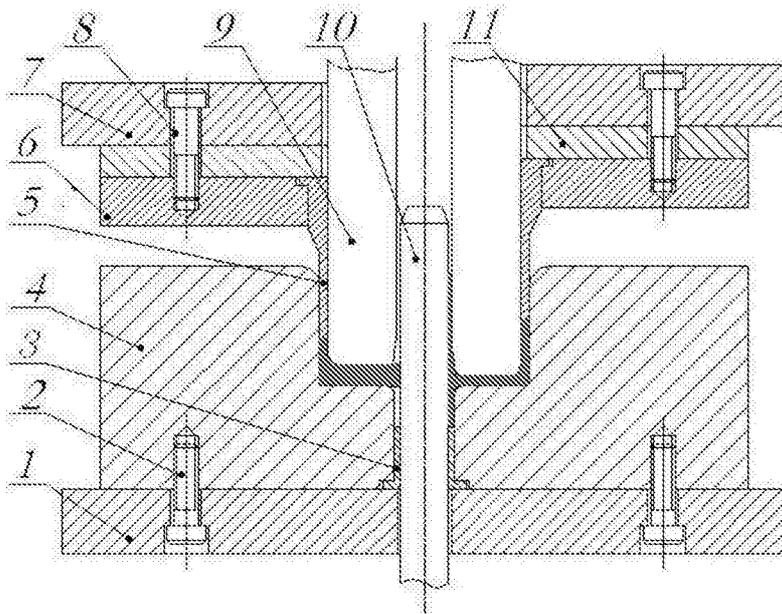


图2

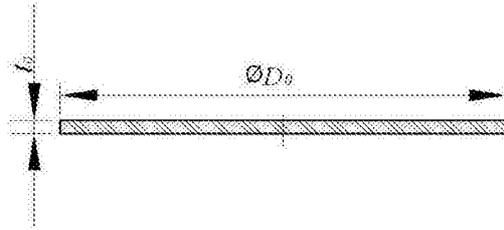


图3a

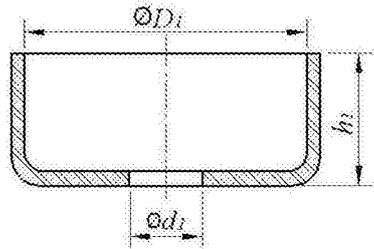


图3b

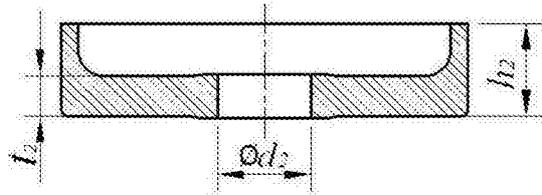


图3c

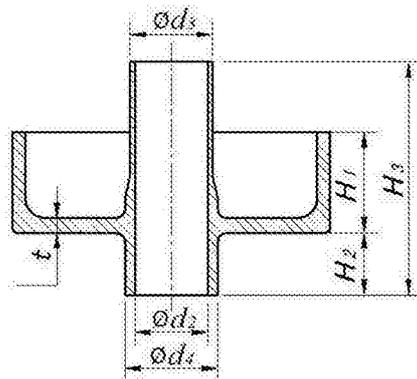


图3d