



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108687152 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201810415304.2

(22)申请日 2018.05.03

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 赵军 王浩然 黄学颖 国朝健

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所
(普通合伙) 13116

代理人 崔凤英

(51) Int. Cl.

B21C 25/02(2006.01)

B21C 23/00(2006.01)

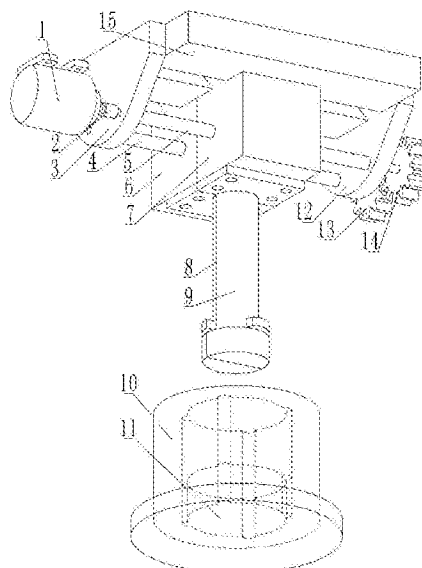
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具及开模方法

(57)摘要

本发明公开了一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具及开模方法,以实心棒料为坯料,用于成形带内环筋筒形件,且成形构件保证内部流线完成性。成形模具主要包括分模装置、凸模I、凸模II和凹模。分模装置中有用于安装凸模I、凸模II的两个滑块。凸模I、凸模II的形状完全相同的,都是仅有一侧带有用于成形内环筋的凹槽。两个凸模按对称方式进行安装,可沿对称面即分模面双向平行滑动。在成形过程中,凹模带动坯料旋转,凸模沿轴向进给,同时凸模向左或向右的分模分别用于成形内筋或筒壁,来实现带内环筋筒形件的成形。其成形特点是:工艺流程短、流线完整,可实现内环筋轴向与径向高度较大的比值,材料利用率高,节约资源。



1. 一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具,所述模具主要由凹模、分模装置、凸模I和凸模II组成,还包括工作台可以旋转的液压机,其特征在于:所述凹模内径与所成形的圆筒形零件的外径相同,凹模内壁上设有沿中心轴方向的半圆形截面凹槽;使用螺钉穿过凹模底部法兰通孔固装在液压机的旋转工作台上;分模装置包括伺服电机、联轴器、螺纹参数相同的丝杠I和丝杠II、两个相同的齿轮I和齿轮II、带有两道平行燕尾槽的导轨和两个相同的滑块I、滑块II;导轨通过螺栓安装在液压机的活动横梁上,导轨朝向工作台的一面上开有两道平行的燕尾槽,两个滑块顶端设有燕尾结构,滑块通过燕尾结构与导轨滑动连接;两个滑块上加工有和丝杠螺纹对应的的螺纹孔,两个滑块上的螺纹孔中心轴保持平行;两个丝杠分别安装在各自对应的滑块上时,丝杠中心轴与滑块滑动方向平行;丝杠I的一端穿过丝杠固定板I通过联轴器与伺服电机相连,另一端穿过丝杠固定板II与齿轮II通过键相连;丝杠II的一端插入丝杠固定板I并保持转动连接,另一端穿过丝杠固定板II与齿轮I通过键相连;齿轮I和齿轮II啮合连接;丝杠固定板I、丝杠固定板II通过螺钉固定到导轨的两端;伺服电机固定在活动横梁上;凸模I和凸模II的形状和尺寸相同,凸模包括成形部分、连接部分和固定部分,成形部分位于凸模前端,末尾为带通孔板体板作为固定部分,中间为长半圆柱体作为连接部分;凸模I固定在滑块上I,凸模II固定在滑块上II;凸模I和凸模II为完全对称结构,并且在各自的在一侧设有凹槽。

2. 根据权利要求1所述的一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具,其特征在于:丝杆的两端部分的直径小于中间部分的直径,丝杆固定板上开有通孔,通孔直径与丝杠两端直径相同。

3. 根据权利要求1所述的一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具,其特征在于:凸模I和凸模II成形部分的最前端为半圆柱体,所述半圆柱体的半径大于筒形件内环筋沿径向的尺寸,小于等于筒形件的内壁的最小半径。

4. 一种基于权利要求1所述内环筋双向分模旋转挤压成形模具的开模方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤1,根据成形过程中体积不变原理和所成形筒形件尺寸确定选用实心棒材的尺寸;将金属棒料机械加工成截面形状与凹模型腔一致的预制坯;将预制坯放入凹模型腔,压力机的旋转装置带动凹模选装,凹模通过内部侧壁上的凹槽带动预制坯料旋转;

步骤2,凸模I和凸模II处于合模状态,凹模带动预制坯反转,凸模I和凸模II沿凹模型腔的中心轴向下进给,反挤压预制坯,形成一个侧壁较厚的筒形件,至筒壁上端面与凸模I和凸模II上凹槽一侧从下往上数第三个四分之一圆柱体的下表面平齐时,停止沿凹模型腔中心轴进给;然后分模装置的伺服电机反转,使凸模I和凸模II沿平行分模面方向向各自带有凹槽的一侧运动;由于预制坯的旋转运动,筒壁整个圆周上的材料都会受到由于凸模I和凸模II向各自带凹槽一侧进行的分模运动产生的径向挤压,使部分材料被挤入到凹槽内,成形为过凹模型腔中心轴截面与凹槽在分模面的轮廓内形状一致的内环筋,内环筋下面的侧壁由于挤压作用壁厚变薄,形成端口带有内环筋的筒形件;

步骤3,分模装置的伺服电机正向旋转,凸模I和凸模II向未带有凹槽的一侧运动,凸模I和凸模II完成合模,同时凹模带动坯料正转。然后凸模I和凸模II继续运动至未带有凹槽的一侧的半圆柱侧面与内环筋下面的筒形件内壁相切,然后停止分模运动,接着凸模I和凸模II继续沿凹模型腔的中心轴向下运动;由于预制坯的旋转运动,凸模I和凸模II在其上扫

过的圆形区域的直径为模I和凸模II与筒形件内壁两切点之间沿筒形件径向上的距离,该圆形区域即为凸模I和凸模II对于预制坯料的有效挤压面积,凸模I和凸模II继续沿凹模型腔的中心轴运动,则端口内环筋下面会形成厚度一致的筒壁;沿凹模型腔中心轴进给一定距离,直至所形成的筒壁沿中性轴方向高度达到尺寸要求时,停止轴向进给;

步骤4,分模装置的伺服电机反转运动,凸模I和凸模II向带有凹槽的一侧运动,直至完成合模形成一个封闭的圆筒件的筒底;接着凹模转变为反向旋转,凸模I和凸模II沿凹模型腔中心轴继续运动,至上述形成的筒底表面与凸模I和凸模II上组成凹槽从下往上数第三个四份之一圆柱体的下表面平齐时,停止沿凹模型腔中心轴进给,分模装置的伺服电机反转,凸模I和凸模II各自向带凹槽一侧进行的分模运动,对筒形件产生的径向挤压,由于凹模带到预制坯旋转,整个圆周上形成一道内环筋,该内环筋过凹模型腔中心轴截面形状与凸模I和凸模II在分模面的轮廓内形状一致;则位于筒形件中间部位的内环筋成形完成;

步骤5,凸模I和凸模II进行合模运动,合模完成后,凹模带动坯料正转,凸模I和凸模II进行分模运动向未带有凹槽的一侧运动,至其前端的半圆柱的圆弧侧表面与内部筒壁相切时,停止分模运动,继续沿凹模型腔中心轴进给至所成形的筒壁高度达到要求时,停止沿凹模型腔中心轴的进给运动,然后,凸模I和凸模II进行合模,合模完成后,成封闭状的筒底成形完成;

步骤6,凸模I和凸模II沿凹模型腔中心轴向上运动,从筒形件内出来,凹模停止转动;将筒形件从凹模内取出,完成整个成形过程;

步骤7,将成形的筒形件车去外侧由于凹模内壁上凹槽产生的竖筋,完成整个加工过程。

一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具及开模方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属塑性成形领域,尤其是一种基于旋转挤压工艺、用实心坯料来成形带有内环筋的筒形件的模具的方法。

背景技术

[0002] 当前,节能环保成为社会的一种主流。就机械制造而言,做到更短的生产流程,实现更高的材料利用率,生产更好的力学性能的产品成为该领域不断追求的目标。在制造过程中,对于坯料进行塑性成形可以实现细化晶粒,减小内部缺陷,变形强化以达到提高成形件的内部质量、力学性能和使用寿命的效果。因此对于所成形的零件进行塑性成形或用于生产预制坯是一种提高材料利用率和力学性能的一种方式。同时合理的塑性成形工艺过程,可以使成形的零件在形状和尺寸上与最终的零件完全一致或相近,可以做到少切削或无切削加工,减少材料的浪费,缩短生产流程。

[0003] 在现实生活中,圆筒形件由于其自身形状的特点在承受内部或外部载荷尤其是均匀轴对称载荷时,同等的体积有更好的抗载荷的能力等。再者通过在筒形件内增加内环筋可实现提高圆筒件的整体力学性能的,同时又避免过多的增加筒形件侧壁的厚度,这样可以实现提高其整体刚度的同时,又没用大幅度的增加整体的质量。所以圆筒形零件在我们日常生活中得到广泛的应用。目前制造带内环筋筒形件的方式主要有焊接,机械加工,旋压等。焊接由于其构件中焊缝的存在,首先使内部流线也不完整,再者影响整个零件的力学性能和使用寿命。对于机械加工而言,其切削量较大,材料利用率低,加工周期较长,同时经机械加工后的材料内部也存在流线不完整的缺陷。旋压由于自身特点,使单道次的变形量较小,变形较大时则成形过程中需要热处理,所以对于成形高内环筒形件而言其成形过程较为复杂,操作不变。

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种成形过程操作简单、保证零件内部的流线完整的内环筋双向分模旋转挤压成形模具及开模方法。

[0005] 为实现上述目的,采用了以下技术方案:本发明所述模具主要由凹模、分模装置、凸模I和凸模II组成,还包括工作台可以旋转的液压机,所述凹模内径与所成形的圆筒形零件的外径相同,凹模内壁上设有沿中心轴方向的半圆形截面凹槽;使用螺钉穿过凹模底部法兰通孔固装在液压机的旋转工作台上;分模装置包括伺服电机、联轴器、螺纹参数相同的丝杠I和丝杠II、两个相同的齿轮I和齿轮II、带有两道平行燕尾槽的导轨和两个相同的滑块I、滑块II;导轨通过螺栓安装在液压机的活动横梁上,导轨朝向工作台的一面上开有两道平行的燕尾槽,两个滑块顶端设有燕尾结构,滑块通过燕尾结构与导轨滑动连接;两个滑块上加工有和丝杠螺纹对应的的螺纹孔,两个滑块上的螺纹孔中心轴保持平行;两个丝杠分别安装在各自对应的滑块上时,丝杠中心轴与滑块滑动方向平行;丝杠I的一端穿过丝杠固定板I通过联轴器与伺服电机相连,另一端穿过丝杠固定板II与齿轮II通过键相连;丝杠

II的一端插入丝杠固定板I并保持转动连接,另一端穿过丝杠固定板II与齿轮I通过键相连;齿轮I和齿轮II啮合连接;丝杠固定板I、丝杠固定板II通过螺钉固定到导轨的两端;伺服电机固定在活动横梁上;伺服电机转动时可以通过联轴器带动与之相连的丝杠转动,该丝杠通过另一端两个相同相互啮合的齿轮带动另一根丝杆以相同速率但相反的方向转动。由于两根丝杠的螺旋参数相同,则可以通过滑块上的螺纹孔分别带动与之相连的滑块以相同的速率相反的方向在导轨的两个燕尾槽上平行滑动。凸模I和凸模II的形状和尺寸相同,凸模包括成形部分、连接部分和固定部分,成形部分位于凸模前端,末尾为带通孔的厚板作为固定部分,中间为长半圆柱体作为连接部分;凸模I固定在滑块上I,凸模II固定在滑块上II;凸模I和凸模II未完全对称结构,并且在各自的在一侧设有凹槽。

[0006] 进一步的,丝杆的两端部分的直径小于中间部分的直径,丝杆固定板上开有通孔,通孔直径与丝杠两端直径相同;通过丝杠两端的阶梯轴来限制丝杠的部分自由度,丝杠仅能绕各自的中心轴转动。

[0007] 进一步的,凸模I和凸模II成形部分的最前端为半圆柱体,所述半圆柱体的半径大于筒形件内环筋沿径向的尺寸,小于等于筒形件的内壁的最小半径;对于该半圆柱体而言,其侧面的由一个半圆柱曲面和一个平面构成,以该平面为分模面。安装时,应保证凸模I和凸模II对应的上述两个平面重合,同时这两个平面与两滑块的滑动方向相平行,则凸模I和凸模II可实现沿平行分模面方向分模,且不存在垂直于分模面方向的位移,因此,凸模I和凸模II之间在垂直于分模面方向始终不应存在间隙。对于半圆柱体而言,以过其所在圆柱的中心轴且垂直与分模面的平面分割处于合模状态的凸模I和凸模II,凸模I和凸模II仅有一侧带有凹槽。由于凸模I和凸模II完全一致,凸模I和凸模II在安装时其前端半圆体两侧平面有重合,使凸模I和凸模II最前端组成一个完整的圆柱体,则凸模I和凸模II上带有凹槽关于上述圆柱的中心轴成对角分布。同时由于两滑块分别带动凸模I和凸模II沿平行与分模面方向进行分模或合模运动时,凸模I和凸模II的运动方向始终相反,因此凸模I和凸模II沿平行与分模面方向分模或合模时,凸模I和凸模II始终会同时朝向各自带有凹槽或不带有凹槽的一侧运动。而对于该凹槽的形状,其由三段轴线重合的四分之一圆柱体组成,上下两段圆柱体的半径相同,中间一段的圆柱体的半径为上一段(或下一段)的半径减去所要成形的内环筋的径向尺寸,中间一段的圆柱体的高度等于所成形的内环筋沿筒形件中心轴方向的尺寸。则凹槽在分模面的轮廓内形状与内环筋沿筒形件中心轴方向截面上的轮廓形状一致。

[0008] 一种内环筋双向分模旋转挤压成形模具的开模方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1,根据成形过程中体积不变原理和所成形筒形件尺寸确定选用实心棒材的尺寸;将金属棒料机械加工成截面形状与凹模内腔一致的预制坯;将预制坯放入凹模型腔,压力机的旋转装置带动凹模选装,凹模通过内部侧壁上的凹槽带动预制坯料旋转;

[0010] 步骤2,凸模I和凸模II处于合模状态,凹模带动预制坯反转,凸模I和凸模II沿凹模型腔的中心轴向下进给,反挤压预制坯,形成一个侧壁较厚的筒形件,至筒壁上端面与凸模I和凸模II上凹槽一侧从下往上数第三个四分之一圆柱体的下表面平齐时,停止沿凹模型腔中心轴进给;然后分模装置的伺服电机反转,使凸模I和凸模II沿平行分模面方向向各自带有凹槽的一侧运动;由于预制坯的旋转运动,筒壁整个圆周上的材料都会受到由于凸模I和凸模II向各自带凹槽一侧进行的分模运动产生的径向挤压,使部分材料被挤入到

凹槽内,成形为过凹模型腔中心轴截面与凹槽在分模面的轮廓内形状一致的内环筋,内环筋下面的侧壁由于挤压作用壁厚变薄,形成端口带有内环筋的筒形件;

[0011] 步骤3,分模装置的伺服电机正向旋转,凸模I和凸模II向未带有凹槽的一侧运动,凸模I和凸模II完成合模,同时凹模带动坯料正转。然后凸模I和凸模II继续运动至未带有凹槽的一侧的半圆柱侧面与内环筋下面的筒形件内壁相切,然后停止分模运动,接着凸模I和凸模II继续沿凹模型腔的中心轴向下运动;由于预制坯的旋转运动,凸模I和凸模II在其上扫过的圆形区域的直径为模I和凸模II与筒形件内壁两切点之间沿筒形件径向上的距离,该圆形区域即为凸模I和凸模II对于预制坯料的有效挤压面积,凸模I和凸模II继续沿凹模型腔的中心轴运动,则端口内环筋下面会形成厚度一致的筒壁;沿凹模型腔中心轴进给一定距离,直至所形成的筒壁沿中性轴方向高度达到尺寸要求时,停止轴向进给;

[0012] 步骤4,分模装置的伺服电机反转运动,凸模I和凸模II向带有凹槽的一侧运动,直至完成合模形成一个封闭的圆筒件的筒底;接着凹模转变为反向旋转,凸模I和凸模II沿凹模型腔中心轴继续运动,至上述形成的筒底表面与凸模I和凸模II上组成凹槽从下往上数第三个四份之一圆柱体的下表面平齐时,停止沿凹模型腔中心轴进给,分模装置的伺服电机反转,凸模I和凸模II各自向带凹槽一侧进行的分模运动,对筒形件产生的径向挤压,由于凹模带到预制坯旋转,整个圆周上形成一道内环筋,该内环筋过凹模型腔中心轴截面形状与凸模I和凸模II凹槽在分模面的轮廓内形状一致;则位于筒形件中间部位的内环筋成形完成;

[0013] 步骤5,凸模I和凸模II进行合模运动,合模完成后,凹模带动坯料正转,凸模I和凸模II进行分模运动向未带有凹槽的一侧运动,至前端的半圆柱的圆弧侧表面与内部筒壁相切时,停止分模运动,继续沿凹模型腔中心轴进给至所成形的筒壁高度达到要求时,停止沿凹模型腔中心轴的进给运动,然后,凸模I和凸模II进行合模,合模完成后,成封闭状的筒底成形完成;

[0014] 步骤6,凸模I和凸模II沿凹模内腔中心轴向上运动,从筒形件内出来,凹模停止转动;将筒形件从凹模内取出,完成整个成形过程;

[0015] 步骤7,将成形的筒形件车去外侧由于凹模内壁上凹槽产生的竖筋,完成整个加工过程。

[0016] 安装时,凸模I和凸模II分别固定在分模装置的两个滑块上,当凸模I和凸模II处于合模状态时,应保证其最前端的两个半圆柱体组成的完整的圆柱,其中心轴与旋转轴相重合。此时,分模装置的伺服电机正转,然后会使两丝杠旋转,两丝杠又分别带动两滑块向相反的方向运动,此时两滑块就带动凸模I和凸模II沿平行于分模面方向向不带有凹槽的一侧运动。如果伺服电机反转,则最终凸模I和凸模II沿平行于分模面方向向带有凹槽的一侧运动。由于分模装置安装在压力机的活动横梁上,凸模I和凸模II有固定在分模装置上,所以活动横梁上下运动可以实现凸模I和凸模II沿凹模内腔的中心轴相上下运动。

[0017] 关于凹模的旋转方向的确定:当分模状态的凸模I和凸模II处于分模状态时,面朝凸模II,观察处于分模的凸模II相对于其合模位置在哪一侧,在合模位置的左侧则凹模向左旋转,反之,则向右旋转。合模时向左或向右转则都可以。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0019] 1、材料利用率高,机械加工余量少,减低原料成本,节省工时,节约资源。

[0020] 2、用凸模带有凹槽一侧的成形内环筋,比不带有凹槽更易于控制材料的流动,成形的内环筋的形状和尺寸更加精准,内环筋沿径向的尺寸与沿轴向的尺寸比值更大。

[0021] 3、坯料经过旋转挤压的产生了大的塑性变形,屈服强度提高,进而可以提高成形零件的强度,在满足使用的力学性能的前提下,可将零件壁厚减薄,实现轻量化,有利于节约资源。

附图说明

[0022] 图1是本发明中的模具正等轴测图。

[0023] 图2是本发明分体式凸模处于分模状态的正等轴测。

[0024] 图3是本发明分体式凸模处于合模状态的正等轴测。

[0025] 图4是本发明例1中成形筒形件的截面图。

[0026] 图5本发明例1中成形过程简图。

[0027] 图6是本发明例1中凸模处于合模状态所能挤压区域的俯视图。

[0028] 图7是本发明例1中凸模处于分模状态所能挤压区域的俯视图。

[0029] 附图标号:1-伺服电机、2-联轴器、3-丝杆固定板I、4-丝杠II、5-丝杠I、6-滑块II、7-滑块I、8-凸模II、9-凸模I、10-凹模、11-预制坯、12-丝杆固定板II、13-齿轮I、14-齿轮II、15-导轨、16-圆筒形件。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0031] 实施例1

[0032] 以本发明中涉及的模具机构所能成形的其中一种圆筒形零件16为例,所成形的圆筒形零件底部封闭且其端口和中间分别带有形状和尺寸相同内环筋,截面如图5所示。结合图6-7对于成形过程进行说明,但由于图幅大小的限制,图6-7对于成形过程中一些零件和零件的一些细节进行了省略,同时规定凹模向右旋转为反转,向左旋转为正转。

[0033] 凹模10与压力机的旋转工作台通过螺钉固定相连,凹模10形状如图4中所示,成形开始前,将金属棒料机械加工成截面形状与凹模10内腔一致的柱状预制坯11,并将其放入凹模10型腔内。在成形过程开始时,首先如图7的第1幅图和图6第1幅图所示,压力机的旋转工作台带动凹模10,凹模10带动预制坯11以一定的角速度绕凹模10型腔中心轴反转,凹模10型腔的中心轴亦为旋转轴。凸模I9和凸模II8首先处于合模状态,其前端的两半圆柱体组成的圆柱体的中心轴线与旋转轴重合。然后,如图7的第2幅图和图6第2幅图所示,凸模I9和凸模II8沿着旋转轴向下进给,至凸模I9和凸模II8前端凹槽的上侧面与预制坯11的上部端面平齐,停止轴向运动。

[0034] 接着,伺服电机1正转通过联轴器12带动丝杠I5,丝杠I5通过相互啮合齿轮II14和齿轮I13带动丝杠II4以相同的速率不同的方向转动,丝杠I5和丝杠II4有分别带动滑块I7和滑块II6同步同速率沿导轨15上两个燕尾槽平行滑动,滑块I7和滑块II6则分别带动凸模I9和凸模II8沿平行于分模面方向向各自带有凹槽的一侧同步同速率运动,由于预制坯11的旋转运动,筒壁整个圆周上的材料都会受到由于凸模I9和凸模II8向各自带凹槽一侧进行的分模运动产生的径向挤压作用,是部分材料被挤入到凹槽内,成形为过凹模型腔中心

轴截面与凹槽在分模面的轮廓内形状一致的内环筋,内环筋下面的侧壁由于挤压作用壁厚变薄,形成端口带有内环筋的筒形件,其成形效果如图7的第3幅图和图6第3幅图所示。

[0035] 筒形件端口的内环筋挤压完成后,再接着,伺服电机1正向旋转,通过联轴器2带动丝杆I9正转,丝杠I9通过另一端的相互啮合的齿轮II14和齿轮I13带动丝杆II4也带动实现与丝杠I9相反的方向相同的速率进行旋转。则丝杆I9和丝杆II4分别带动滑块I7和滑块II6,滑块I7和滑块II6分别带动凸模I9和凸模II8沿分模面进行合模运动,至凸模I9和凸模II8完成合模,其成形效果如图7的第4幅图和图6第4幅图所示。之后凹模10带动预制坯11正转,伺服电机1继续反向旋转,凸模I9和凸模II8沿分模面向各自未带有凹槽的一侧运动,至未带有凹槽的一侧半圆柱曲面与内环筋下面的筒形件侧壁相切,然后停止分模运动,如图7的第5幅图和图6第5幅图所示。

[0036] 接着凸模I9和凸模II8继续沿旋转轴向下进给运动。由于预制坯11的旋转运动,凸模I9和凸模II8在其上扫过的圆形区域的直径为模I9和凸模II8与筒形件内壁两切点之间沿筒形件16径向上的距离,该圆形区域即为凸模I9和凸模II8对于预制坯11的有效挤压面积,凸模I9和凸模II8继续沿旋转轴向下进给,则端口内环筋下面会形成厚度一致的筒壁。沿旋转轴向下进给一定距离,直所形成的筒壁沿中性轴方向的高度达到尺寸要求时,停止轴向进给,其成形效果如图7的第6幅图和图6第6幅图所示。

[0037] 分模装置的伺服电机1反转运动,凸模I9和凸模II8向带有凹槽的一侧运动,直至完成合模形成一个封闭的圆筒件的筒底,其成形效果如图7的第7幅图和图6第7幅图所示。接着凹模10变为反向旋转,模I9和凸模II8继续沿旋转轴进给,至上述形成的筒底表面与凸模I9和凸模II8上组成凹槽从下往上数第三个四份之一圆柱体的下表面平齐时,停止沿旋转轴进给,其成形效果如图7的第8幅图和图6第8幅图所示。分模装置的伺服电机1反转,则会使凸模I9和凸模II8各自向带凹槽一侧进行的分模运动,对预制坯11产生径向挤压,由于凹模10带到预制坯11旋转,整个圆周上形成为过凹模型腔中心轴截面与凹槽在分模面的轮廓内形状一致的内环筋,则位于筒形件中间部位的内环筋成形完成,其成形效果如图7的第9幅图和图6第9幅图所示。

[0038] 接下来的过程就是:凸模I9和凸模II8进行合模运动,合模完成后,如图7的第10幅图和图6第10幅图所示。凹模10带动预制坯11向正转,凸模I9和凸模II8进行分模运动向未带有凹槽的一侧运动,至前端的半圆柱曲面与内部筒壁相切时,停止分模运动,如图7的第11幅图和图6第11幅图所示。继续沿旋转轴进给至所成形的筒壁高度达到要求时停止,如图7的第12幅图和图6第12幅图所示。然后,凸模I9和凸模II8进行合模,合模完成运动,所要成形的筒形件16成形完成,如图7的第13幅图和图6第13幅图所示。凸模I9和凸模II8沿旋转轴向上运动,从筒形件内出来,如图7的第14幅图和图6第14幅图所示,凹模10停止转动。将筒形件16从凹模10内取出,完成整个成形过程。

[0039] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

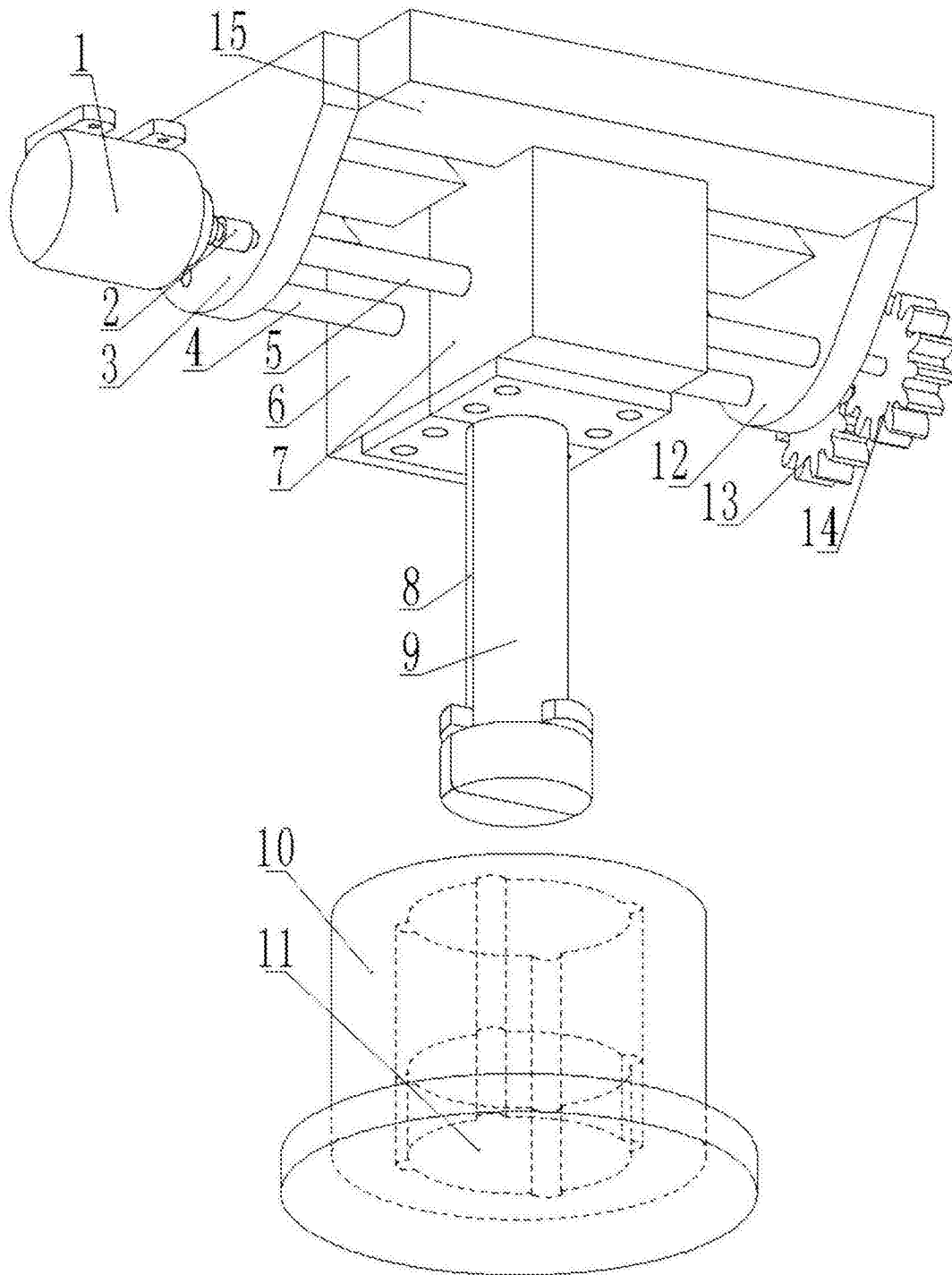


图1

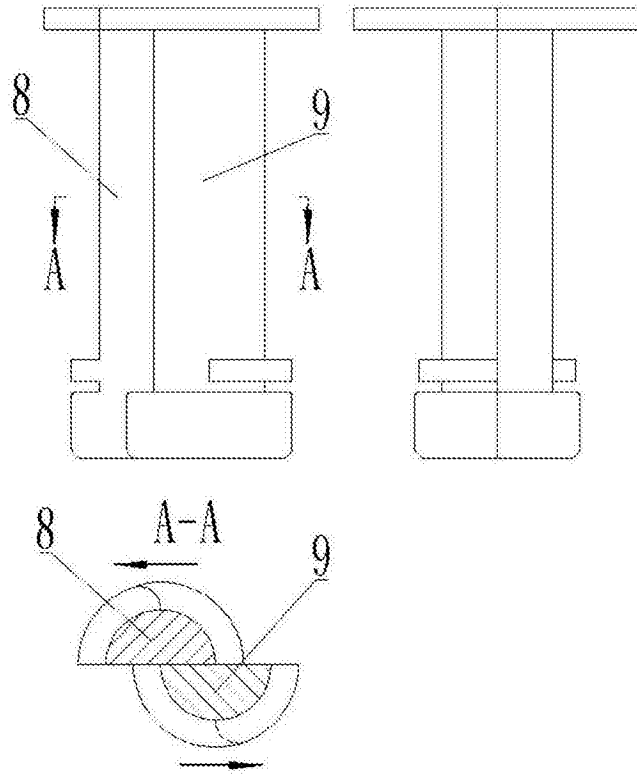


图2

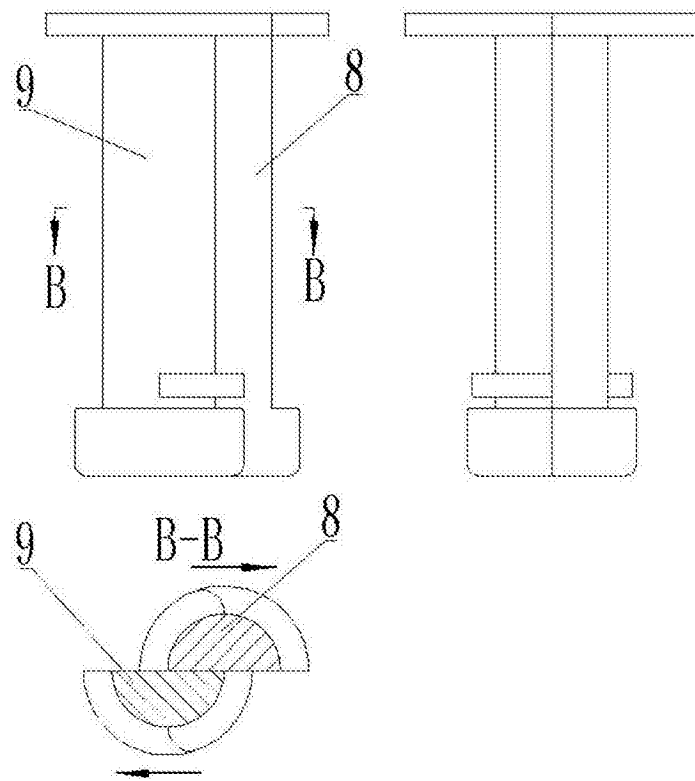


图3

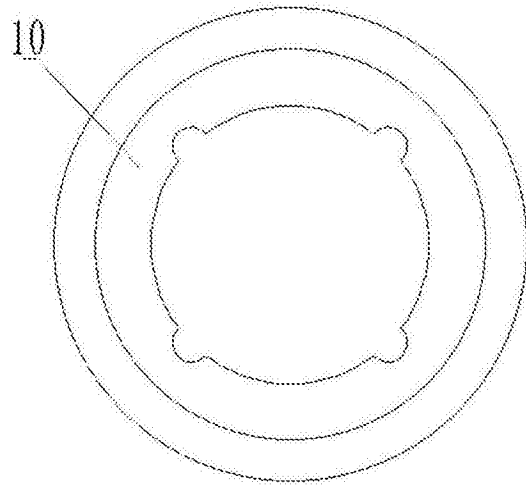


图4

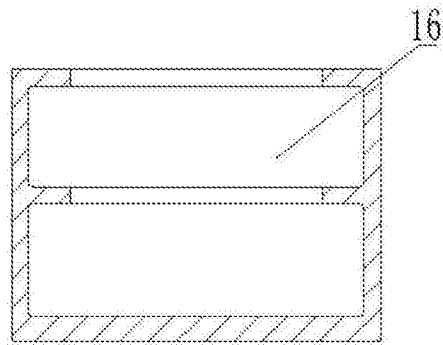


图5

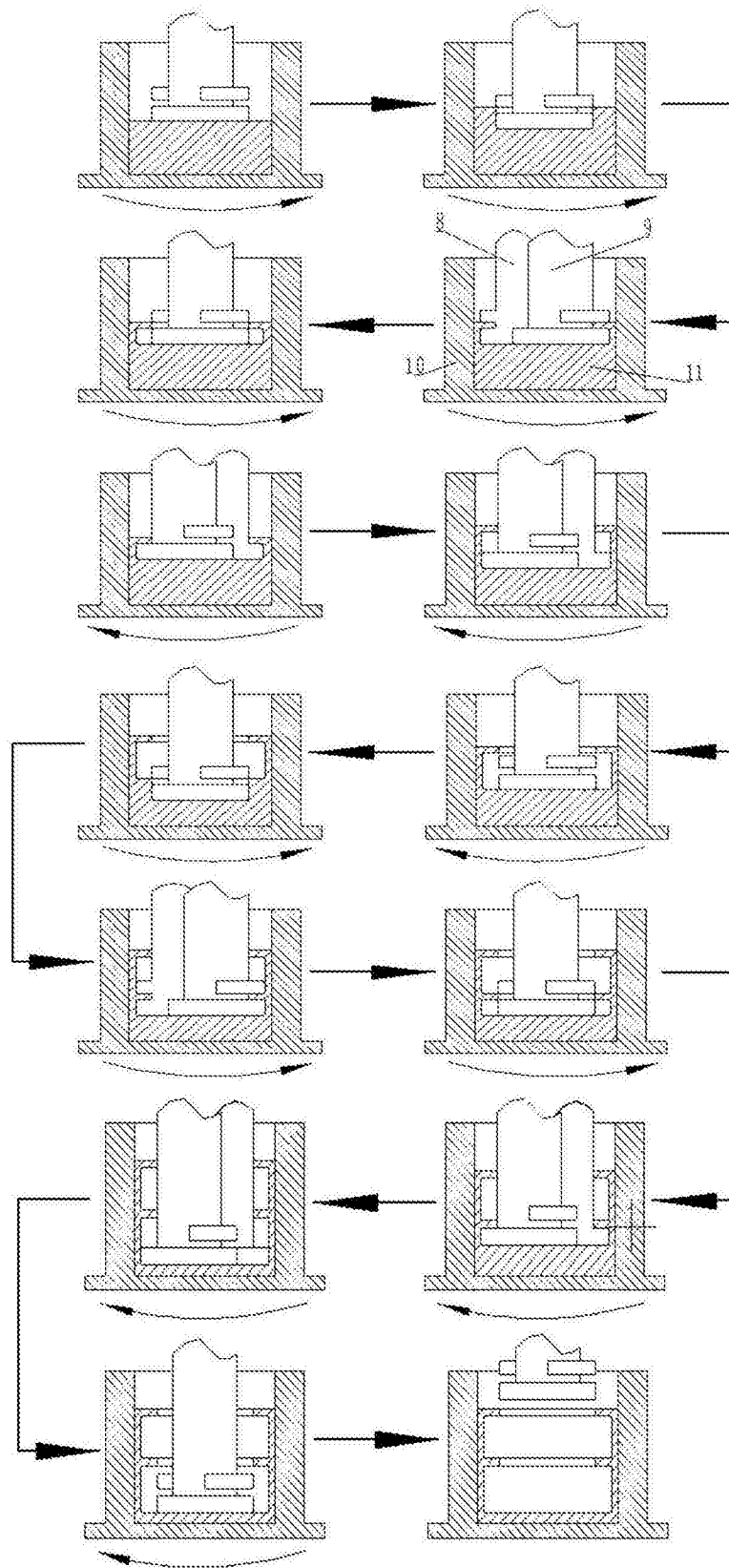


图6

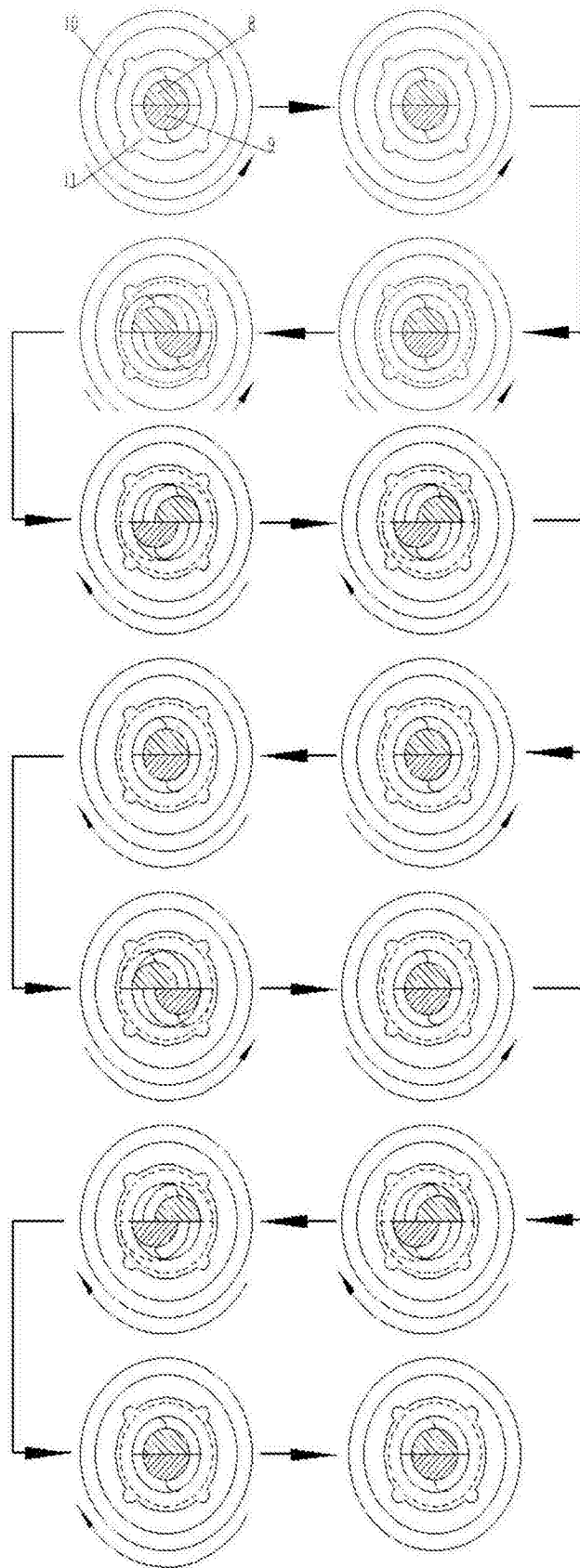


图7