



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106975688 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(21)申请号 201710114253.5

(22)申请日 2017.02.28

(71)申请人 广西科技大学

地址 545006 广西壮族自治区柳州市东环大道268号

(72)发明人 李健 苏海迪 吴量 朱书建 常雪

(74)专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所 (普通合伙) 45113

代理人 李志华

(51)Int.Cl.

B21D 26/031(2011.01)

B21D 26/021(2011.01)

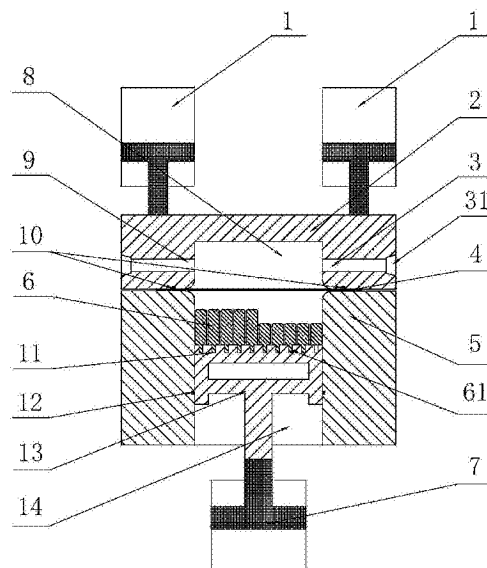
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

带有多点凹模的液压成形装置及用其制造板材零件的方法

## (57)摘要

一种多点凹模板材液压胀形装置,包括上模具和下模具,上模具设有与型腔对应的液室,下模具中部开有大通孔,大通孔内滑动密封安装与顶出缸连接的背压模;背压模上表面开有用于安装小冲头的定位孔,所述小冲头均布紧密排列,相同或不同高度的小冲头上表面构成与所需制作的板材零件底面形状相同的凹模;用其制作深腔板材零件的方法包括:S1安装板材坯件:S2安装多点凹模:S3排气充液:S4使背压模接近板材坯件底面:S5初始贴模:S6拉模成形:S7保压:S8排油开模。该胀形装置可适应生产不同形状板材零件,无需更换模具,节约成本,方法操作简单、易控制,省材料,效率高,可有效避免材料破裂的现象发生,提高产品的胀形深度和成形质量。



1. 一种带有多点凹模的板材液压胀形装置,包括上模具(2)和下模具(5),所述上模具与压边缸(1)连接,下模具内腔为与所需成形的薄壁深腔板材零件形状对应的型腔,上模具设有与型腔对应的液室(8),液室与分设于上模具两侧的进油通道(9)和出油通道(3)连通,液室底部开口的横截面尺寸与型腔横截面尺寸一致;

其特征在于:所述下模具型腔底部为与型腔相通且横截面与型腔一致的大通孔(14),大通孔内滑动安装背压模(13),所述背压模下部与顶出缸(7)连接、并由顶出缸控制其上下滑动的行程,背压模上表面开有用于安装多点凹模的定位孔(11),所述多点凹模由高度相同或不同的小冲头(6)组成,所述小冲头通过其下端的定位柱(61)安装在定位孔内,所述小冲头均布紧密排列,相同或不同高度的小冲头上表面构成与所需制作的薄壁深腔板材零件底面形状相同的凹模。

2. 如权利要求1所述的带有多点凹模的板材液压胀形装置,其特征在于:所述上模具底面与板材坯件(4)之间设有第一密封圈(10),第一密封圈安装在上模具底面围绕液室周围的密封槽内,所述下模具大通孔孔壁与背压模侧壁之间设有第二密封圈(12),第二密封圈安装在大通孔孔壁的密封槽内。

3. 如权利要求2所述的带有多点凹模的板材液压胀形装置,其特征在于:所述进油通道与出油通道的端口设有阶梯孔,进油通道与出油通道通过其端口的阶梯孔和法兰与外部连接。

4. 一种制作深腔板材零件的方法,其特征在于:所述方法是利用权利要求1所述带有多点凹模的板材液压胀形装置制作薄壁深腔板材零件的方法,包括下述步骤:

S1. 安装板材坯件:将板材坯件(4)置于上模具(2)与下模具(5)之间,控制压边缸(1)向上模具施加压边力将板材坯件夹紧;

S2. 安装多点凹模:根据所需制作深腔板材零件底面的形状,选择不同或相同高度的小冲头,通过排列组合安装在背压模的定位孔内,构成与所需制作的薄壁深腔板材零件底面形状一致的多点凹模;

S3. 连接高压油路:进油通道通过端口的阶梯孔与法兰连接再与液压泵的高压油路连接;

S4. 排气充油:启动液压泵,通过进油通道(9)输入油液将液室(8)中空气从出油通道(3)排出,并向液室中注满油液,关闭出油通道;

S5. 控制顶出缸(7)向上移动使背压模(13)向型腔中上移接近板材坯件(4)底面;

S6. 初始贴模:通过进油通道(9)向液室施加液压力,在液压力作用下使板材坯件胀形并与背压模上表面的多点凹模初始贴模;

S7. 拉模成形:初始贴模完成后,在向液室施加液压力的同时控制顶出缸(7)带动背压模(13)缓慢下行至所要求的胀形深度处,此时板材坯件处于压边区域的板材缓慢向中心流动补料,使得板材坯件下方紧贴多点凹模上表面,初步形成板材零件;

S8. 保压:保持液室(8)的液压为所设定的液压值,此时由于板材零件底部与背压模的“摩擦保持”作用,板材零件底部中心部位的应力集中得以大大降低;

S9. 泄压排油开模:最后将液室内的液压泄除,通过出油通道(3)排除液室内的油液,开模,得到所需胀形深度的薄壁深腔板材零件。

## 带有多点凹模的液压成形装置及用其制造板材零件的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属机械加工技术领域,涉及一种板件加工装置及方法,特别涉及一种带有多点凹模的液压成形装置及用其制造板材零件的方法。

### 背景技术

[0002] 传统钣金件成形技术通常采用冲压成型的方式,在加工过程中由于模具直接冲压板材,容易造成板材的损伤,从而大大降低板材零件的成形质量;另外冲压产生的巨大噪声会给环境带来污染;液压成形技术利用流体与板材的润滑接触既可提高板材成形质量,同时不会产生噪声污染,因而得到广泛的应用;但随着经济的发展,钣金件产品趋于多样化、小批量、构型复杂化,传统的液压成形技术对于多样化、柔性化的生产而暴露的缺陷日益突出:

一方面,在生产不同构造形状的钣金件的过程中,需要制备不同构型的模具,由于模具的制造周期长、导致产品的生产周期长,生产效率低,生产成本低;

另一方面,传统的液压成形技术中以压力油液代替凸模,为了建立板材成形所需要的压力,法兰部分需要提供较大的压边力来进行液体密封,然而较大的压边力将导致法兰部分的板材坯件流动受阻,降低了法兰部分板材坯件向中间流动补料的效果,使得板材发生纯胀型而导致板材坯件中部变薄甚至破裂。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种带有多点凹模的液压成形装置及用其制造板材零件的方法,以克服已有技术存在的上述不足。

[0004] 本发明采取的技术方案是:一种多点凹模板材液压胀形装置,包括上模具和下模具,所述上模具与压边缸连接,下模具内腔为与所需成形的薄壁深腔板材零件形状对应的型腔,上模具设有与型腔对应的液室,液室与分设于上模具两侧的进油通道和出油通道连通,液室底部开口的横截面尺寸与型腔横截面尺寸一致;

所述下模具型腔底部为与型腔相通且横截面与型腔一致的大通孔,大通孔内滑动安装背压模,所述背压模下部与顶出缸连接、并由顶出缸控制其上下滑动的行程,背压模上表面开有用于安装多点凹模的定位孔,所述多点凹模由高度相同或不同的小冲头组成,所述小冲头通过其下端的定位柱安装在定位孔内,所述小冲头均布紧密排列,相同或不同高度的小冲头上表面构成与所需制作的薄壁深腔板材零件底面形状相同的凹模。

[0005] 进一步的技术方案是:所述上模具底面与板材坯件之间设有第一密封圈,第一密封圈安装在上模具底面围绕液室周围的密封槽内,所述下模具大通孔孔壁与背压模侧壁之间设有第二密封圈,第二密封圈安装在大通孔孔壁的密封槽内。

[0006] 更进一步:所述进油通道与出油通道的端口设有阶梯孔,进油通道与出油通道通过其端口的阶梯孔和法兰与外部连接。

[0007] 其另一技术方案是:一种制作深腔板材零件的方法,所述方法是利用上述带有多

点凹模的板材液压胀形装置制作薄壁深腔板材零件的方法,包括下述步骤:

S1. 安装板材坯件:将板材坯件置于上模具与下模具之间,控制压边缸向上模具施加压边力将板材坯件夹紧;

S2. 安装多点凹模:根据所需制作深腔板材零件底面的形状,选择不同或相同高度的小冲头,通过排列组合安装在背压模的定位孔内,构成与所需制作的薄壁深腔板材零件底面形状一致的多点凹模;

S3. 连接高压油路:进油通道通过端口的阶梯孔与法兰连接再与液压泵的高压油路连接;

S4. 排气充油:启动液压泵,通过进油通道输入油液将液室中空气从出油通道排出,并向液室中注满油液,关闭出油通道;

S5. 控制顶出缸向上移动使背压模向型腔中上移接近板材坯件底面;

S6. 初始贴模:通过进油通道向液室施加液压力,在液压力作用下使板材坯件胀形并与背压模上表面的多点凹模初始贴模;

S7. 拉模成形:初始贴模完成后,在向液室施加液压力的同时控制顶出缸带动背压模缓慢下行至所要求的胀形深度处,此时板材坯件处于压边区域的板材缓慢向中心流动补料,使得板材坯件下方紧贴多点凹模上表面,初步形成板材零件;

S8. 保压:保持液室的液压为所设定的液压值,此时由于板材零件底部与背压模的“摩擦保持”作用,板材零件底部中心部位的应力集中得以大大降低;

S9. 泄压排油开模:最后将液室内的液压泄除,通过出油通道排除液室内的油液,开模,得到所需胀形深度的薄壁深腔板材零件。

[0008] 由于采取上述技术方案,本发明之带有多点凹模的液压成形装置及用其制造板材零件的方法具有以下有益效果:

1. 本发明之带有多点凹模的液压成形装置带有“多点凹模”,通过不同高度的小冲头以一定的排列组合方式安装于背压模上的定位孔中,从而构成不同形状的凹模,可以适应生产不同构型(底面形状不同)的钣金件,实现产品的柔性化生产,满足多样化、小批量钣金件产品生产的需求,省去了生产不同构型模具的高昂费用;

2. 本发明之带有多点凹模的液压成形装置采用液体代替凸模进行胀型,“多点凹模”和“可控背压模”相结合,利用“摩擦保持”作用和“流体润滑”作用,能够有效的降低液压胀形零件的减薄率,大大提高复杂薄壁深腔钣金件的成形质量;

该成形装置通过在下模具中心的大通孔中、增设可沿大通孔内壁上下滑动的背压模,由顶出缸控制背压模(包括由小冲头组成的凹模)上下移动行程,在坯件成形初期将小冲头组成的凹模定位靠近板材坯件底部,待板材贴模完成后逐渐向下移动控制整个板材成形的进程,利用板材坯件与凹模接触后的“摩擦保持效果”降低板材中心部位的过度减薄,同时增加法兰部分的板料向中间的流动,从而大大提高复杂深腔板材零部件的成形深度和成形质量;

3. 本发明之带有多点凹模的液压成形装置在上模具的底面、背压模侧壁和下模具通孔的孔壁之间分别设有一道环形密封圈,进油通道与出油通道通过其端口的阶梯孔与外部法兰连接,可以有效防止油液的泄漏,密封性好;

4. 利用本发明之带有多点凹模的液压成形装置制造板材零件的方法操作简便、易于控

制,只需一道加工工序即可完成生产,而且可大大缩短模具和产品的生产周期,提高生产效率。

[0009] 下面结合附图和实施例对本发明之带有多点凹模的液压成形装置及用其制造板材零件的方法的技术特征作进一步的说明。

### 附图说明

[0010] 图1~图3为本发明之带有多点凹模液压成形装置结构示意图(使用状态):

图1为制造板材件(液压胀形)的初始实施状态,图2为制造板材件(液压胀形)的中间过程状态,图3为制造板材件(液压胀形)的最终状态;

图中:

1—压边缸,2—上模具,3—出油通道,31—阶梯孔,4—板材坯件,5—下模具,6—小冲头,61—定位柱,7—顶出缸,8—液室,9—进油通道,10—第一密封圈,11—定位孔,12—第二密封圈,13—背压模,14—大通孔。

### 具体实施方式

[0011] 实施例一

一种带有多点凹模的板材液压胀形装置,包括上模具2和下模具5、所述上模具与压边缸1连接,下模具安装在机座上,下模具内腔为与所需成形的薄壁深腔板材零件形状对应的型腔(即型腔的横截面形状大小与所需成形的薄壁深腔板材零件形状对应),上模具设有与型腔对应的液室8,液室与分设于上模具两侧的进油通道9和出油通道3连通,液室底部开口的横截面尺寸与型腔横截面尺寸一致,上下模合模时,液室的开口与型腔相对;

所述下模具型腔底部为与型腔相通且横截面与型腔一致的大通孔14(即大通孔横截面的形状大小均与型腔相同),大通孔内滑动密封安装背压模13,所述背压模下部与顶出缸7连接、并由顶出缸控制其上下滑动的行程,背压模上表面开有用于安装多点凹模的定位孔11,所述多点凹模由高度相同或不同的小冲头6组成,所述小冲头通过其下端的定位柱61安装在定位孔内,所述小冲头均布紧密排列,相同或不同高度的小冲头上表面构成与所需制作的薄壁深腔板材零件底面形状相同的凹模。

[0012] 所述上模具底面与板材坯件4之间设有第一密封圈10,第一密封圈安装在围绕液室周围的密封槽内,可有效防止油液沿板材坯件泄漏,下模具大通孔孔壁与背压模侧壁之间设有第二密封圈12,第二密封圈安装在大通孔孔壁的密封槽内(也可在背压模侧壁设密封槽安装),可有效防止板材坯件破损时油液沿背压模泄漏。

[0013] 所述进油通道与出油通道的端口设有阶梯孔,进油通道与出油通道通过其端口的阶梯孔与法兰连接再与液压泵的高压油路连接,可增强密封性。

[0014] 实施例二

一种制作深腔板材零件的方法,所述方法是利用实施例一所述的带有多点凹模的板材液压胀形装置制作薄壁深腔板材零件的方法,包括下述步骤:

S1. 安装板材坯件:将板材坯件4置于上模具2与下模具5之间,启动压边缸1向上模具施加压边力将板材坯件夹紧;

S2. 安装多点凹模:根据所需制作深腔板材零件底面的形状,选择不同或相同高度的小

冲头,通过排列组合安装在背压模的定位孔内,构成与所需制作的薄壁深腔板材零件底面形状一致的多点凹模;

S3.连接高压油路:进油通道通过端口的阶梯孔与法兰连接再与液压泵的高压油路连接;

S4.排气充油:启动液压泵,通过进油通道9输入油液将液室8中空气从出油通道3排出,并向液室中注满油液,关闭出油通道;

S5.控制顶出缸7向上移动使背压模13向型腔中上移接近板材坯件4底面;

S6.初始贴模:通过进油通道9向液室施加液压力,在液压力作用下使板材坯件胀形并与背压模上表面的多点凹模初始贴模;

S7.拉模成形:初始贴模完成后,在向液室施加液压力的同时控制顶出缸7带动背压模13缓慢下行至所要求的胀形深度处,此时板材坯件处于压边区域的板材缓慢向中心流动补料,使得板材坯件下方紧贴多点凹模上表面,初步形成板材零件;

S8.保压:保持液室8的液压为所设定的液压值,此时由于板材零件底部与背压模的“摩擦保持”作用,板材零件底部中心部位的应力集中得以大大降低;

S9.泄压排油开模:最后将液室内的液压泄除,通过出油通道3排除液室内的油液,开模,得到所需胀形深度的薄壁深腔板材零件。

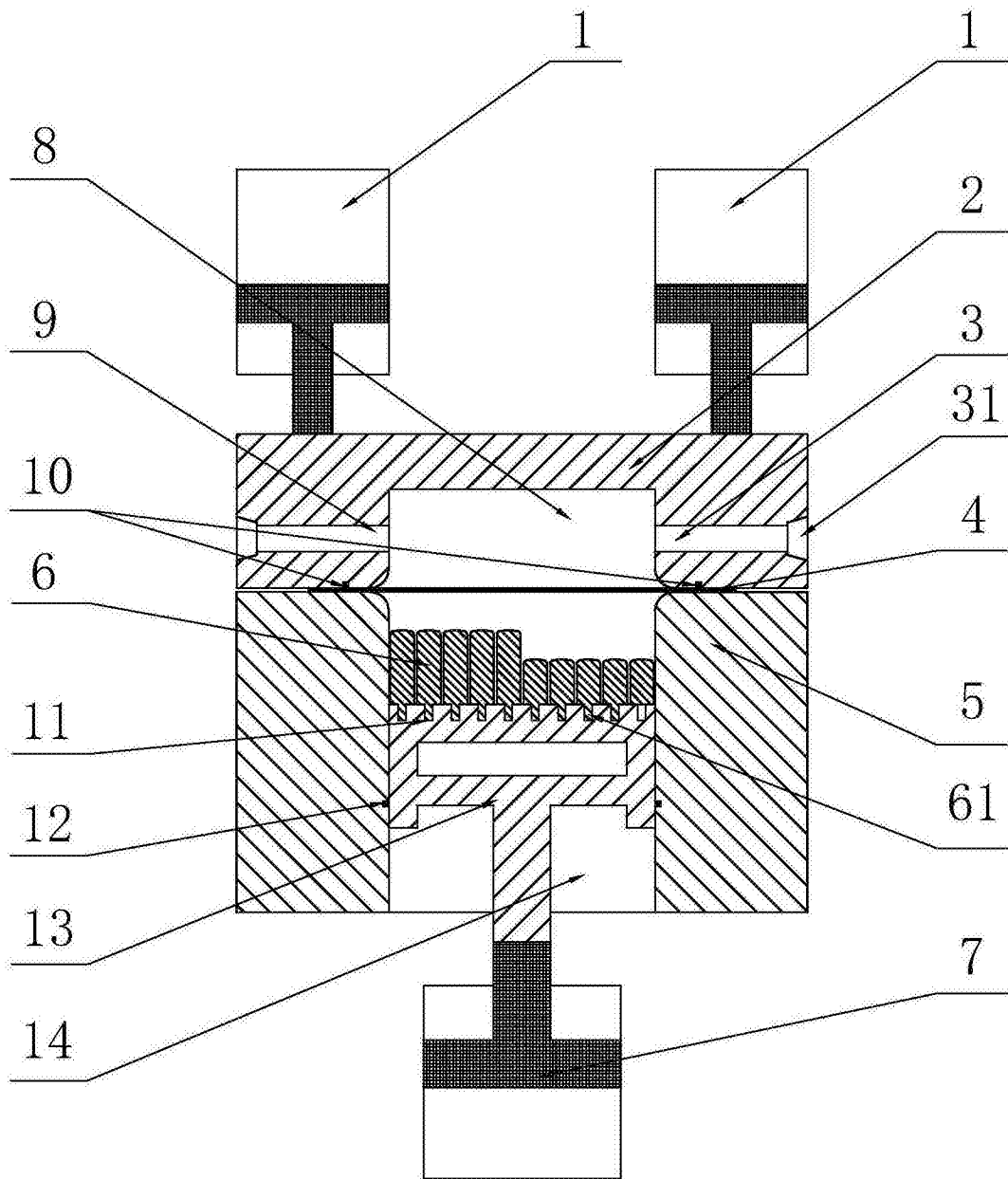


图1

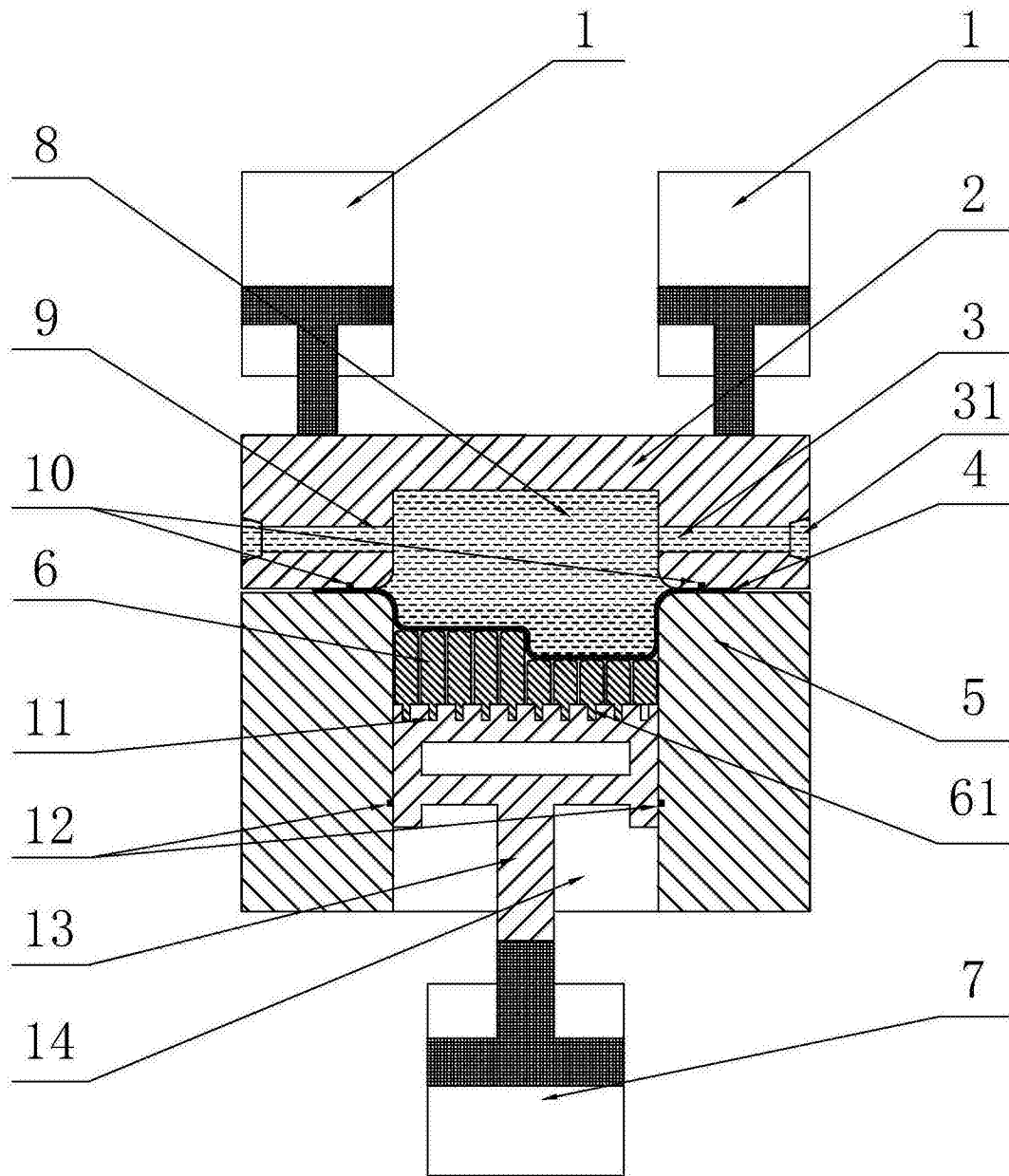


图2



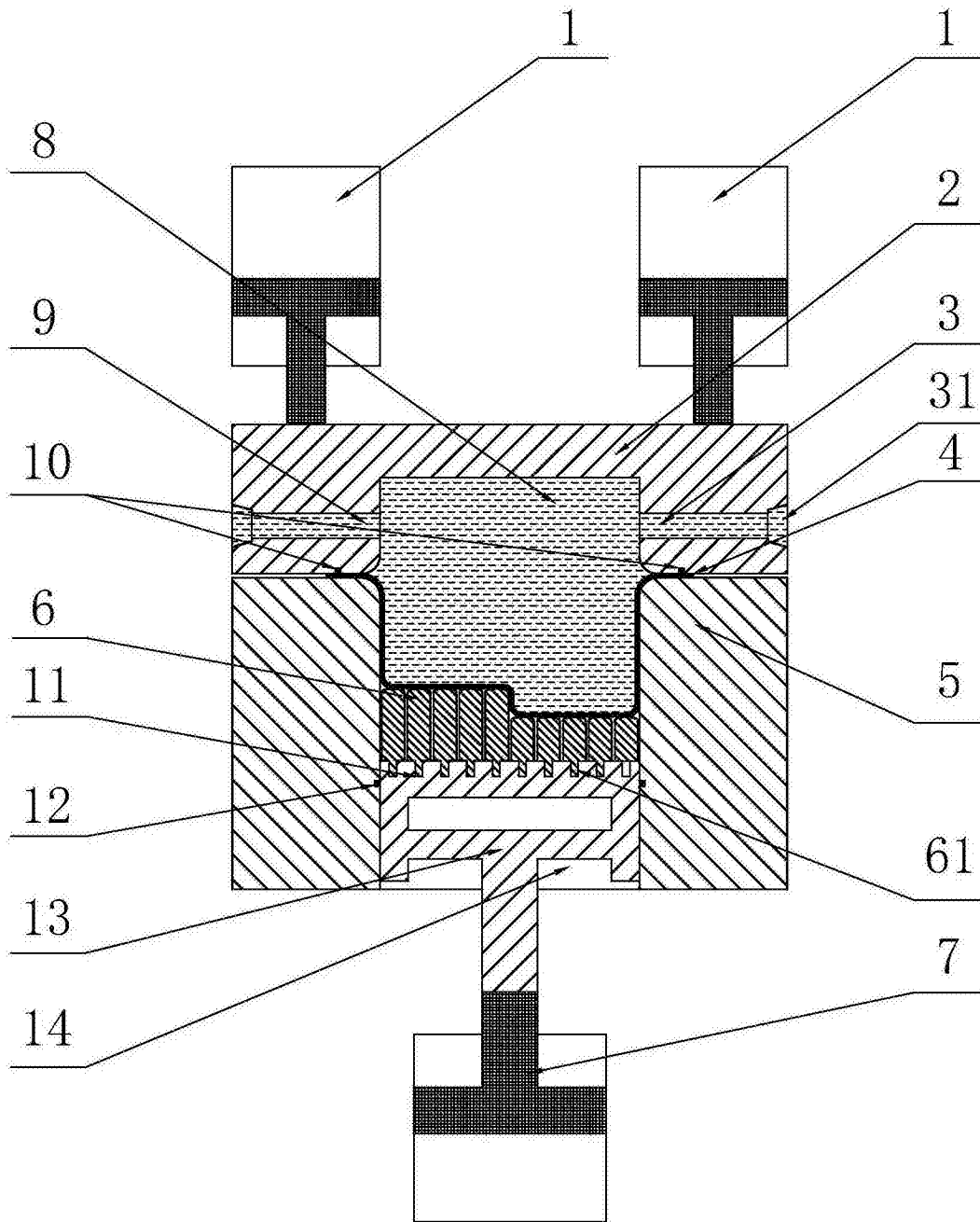


图3