

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101332480 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200810073612.8

(22) 申请日 2008.06.07

(73) 专利权人 桂林电子科技大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区
金鸡路1号

(72) 发明人 杨连发 吴丛强

(74) 专利代理机构 桂林市华杰专利商标事务所
有限责任公司 45112

代理人 罗玉荣

(51) Int. Cl.

B21D 26/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1257436 A, 2000.06.21, 全文.

JP 特开 2002-282956 A, 2002.10.02, 说明书
第2栏第0006段至第3栏第0011段、图3.

CN 1440843 A, 2003.09.10, 全文.

JP 特开 2005-296969 A, 2005.10.27, 全文.
JP 特开平 10-175028 A, 1998.06.30, 全文.
郭成等. 内补增压式 THF 性能测试
装置开发及试验研究. 机械工程学报 41
9. 2005, 41(9), 180-184.

审查员 刘旭兰

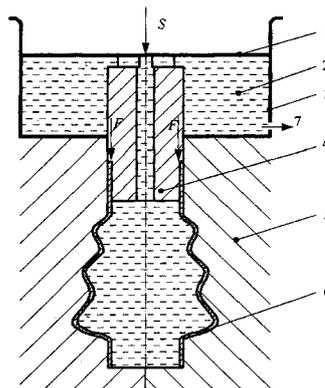
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种简便的内高压成形方法

(57) 摘要

本发明公开了一种简便的内高压成形方法, 它是将薄壁金属管坯或杯状薄壁金属毛坯置于成形设备的液压胀形模腔中, 通过设置在液压胀形模腔外部的活塞的运动挤压缸体中的液体来获得高压液体, 高压液体经过有通孔的压头自动注入到全封闭的管坯内, 使管坯获得胀形所需的液压力; 活塞接触到设置在缸体内的压头时, 压头开始对管坯的端部施加轴向力; 通过控制活塞的行程控制轴向力, 通过调节安装在溢流口的溢流阀的溢流值控制管坯成形液压力的大小; 在液压力和轴向力的共同作用下, 管坯逐渐成形、充满模腔。本发明具有成形方法简便、成形过程可靠、对环境要求不高、应用成本低等优点。



1. 一种简便的内高压成形方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

(1) 在成形设备的液压胀形模具外部设置缸体,在缸体内灌满液体,缸体下部设置安装压头的通孔和安装溢流阀的接口;

(2) 缸体上设置的活塞配合单动压力机使用;

(3) 将管坯两端外部封闭,安装在成形模腔中;

(4) 在管坯的上端部设置带通孔的压头,压头置于缸体内;

(5) 启动压力机,推动活塞下移,挤压缸体中的液体获得高压液体,高压液体通过压头的通孔注入到管坯内,使管坯获得胀形所需液压力,活塞移动使缸体内液体体积的变化应大于管坯塑性变形后内腔容积的变化;

(6) 活塞推动到压头时,给管坯端部获得成形所需的轴向力,在液压力和轴向力的共同作用下,管坯逐步成形、充满模腔。

一种简便的内高压成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内高压成形方法,特别是一种用于薄壁金属管坯和杯状薄壁金属管坯的内高压成形方法。

背景技术

[0002] 在汽车和航天工业中,如何使用重量轻、强度好的中空零件代替传统梁类、支架类零件,以满足该领域节能环保的要求,已成为该领域研究的热点。内高压成形正是在此背景下产生的新技术。

[0003] 内高压成形是一种以液体为传压介质,利用内高压使管材变形成具有三维中空形状的现代塑性加工技术。目前行业内主要采用专门的液压供给系统为成形管坯提供胀形所需的液压力,采用独立的压力机为成形管坯提供胀形所需的轴向力,二者同时作用使管坯胀形到成形模腔的形状。由于液压供给系统昂贵,且成形过程中液压力和轴向力分别由单独的系统控制,成形方法复杂,生产实验成本很高,这在一定程度上限制了该技术的发展。

[0004] 中国专利 ZL02104881.9 公开了一种低压源内高压成形方法,通过推进活塞杆挤压成形腔的方法来增加成形液压力。该方法要求压力设备能提供两种力及两种运动:一个用于对管端进行密封,另一个用于推动活塞杆,对应用环境条件要求高;该方法未设置增压腔或直接将增压腔与成形腔设计成一个整体,而活塞杆直径受成形管材直径的限制,大变形时会造成液压力增加不足的现象。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为针对现有技术的不足,而提供一种成形方法简便、成形过程可靠、对使用环境要求不高和应用成本低的内高压成形方法。

[0006] 本发明提供的用于薄壁金属管坯和薄壁杯状金属管坯的内高压成形方法,包括如下步骤:

[0007] 1、在薄壁金属管坯或薄壁杯状金属管坯的成形设备的液压胀形模具外部设置缸体,在缸体中注满液体,缸体下部设置安装压头的通孔和安装溢流阀的接口;

[0008] 2、缸体上设置的活塞配合单动压力机使用;

[0009] 3、将管坯两端外部密封,安装在成形模腔中;

[0010] 4、在管坯的上端部设置带通孔的压头,压头置于缸体内;

[0011] 5、启动压力机,推动活塞下移,挤压缸体中的液体获得高压液体,高压液体通过压头的通孔注入到管坯内,使管坯获得胀形所需液压力,活塞移动使缸体内液体体积的变化应大于管坯塑性变形后内腔容积的变化;

[0012] 6、活塞推动到压头时,开始给管坯端部施加成形所需的轴向力,在液压力和轴向力的共同作用下,管坯逐步成形、充满成形模腔。

[0013] 用于实现上述内高压成形方法的设备只要具备如下特征即可:成形的薄壁金属管坯装入液压胀形模具中后,在液压成形模腔外部设置缸体和活塞,在缸体中注满液体,通过

外力（如压力机）推动活塞，使活塞挤压缸体中的液体产生高压液体，高压液体经设置在管端的压头的中心通孔被导向管坯内部，实现为胀形管材提供成形所需的液压力；空心的压头外部为阶梯轴状，阶梯台阶顶在管端，小直径一端插入在管坯端部，另一端伸长在缸体中，当运动的活塞被推到压头上时，压头开始给成形管材提供轴向力；在缸体底部设置一个溢流口，用于接溢流阀和压力表组件，可以实现对管材成形过程中液压力大小的控制。

[0014] 为了更好地实施本发明方法，本发明还提供了两种内补液增压式管材液压胀形装置，该装置的发明内容下面在具体实施方式中进行阐述。

[0015] 本发明是通过推动活塞挤压缸体中的液体，使缸体中液体的压力逐渐升高，形成内高压；高压液体通过压头上的通孔注入到全封闭的管坯内，使成形管坯获得胀形所需的液压力；本发明中，活塞的运动使缸体中液体的体积变化大于成形管坯塑性变形的内腔体积变化，多余液体从溢流口处溢出（即通过设置溢流压力值，可以调节与控制成形过程中的液压力），从而保证管坯成形过程中所需的内高压稳定。安装在管坯端部的压头被活塞推动时，管坯端部获得成形时所需的轴向力。在液压力和轴向力共同作用下，管坯逐步成形、充满成形模腔。

[0016] 本发明的优点在于：方法简单实用，可操作性强，应用该方法设计的成形装置，结构简单，提供的液压力和轴向力稳定可靠，制造成本低，对环境条件要求低。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明内高压成形方法原理示意图；

[0018] 图 2 为本实施例 1 中的薄壁金属管坯示意图；

[0019] 图 3 为本实施例 2 中的杯状薄壁金属管坯示意图；

[0020] 图 4 为实施本发明方法的一种内补液增压式管材液压胀形装置结构示意图；

[0021] 图 5 为实施本发明方法的另一种内补液增压式管材液压胀形装置结构示意图。

[0022] 图中：1. 活塞 2. 液体 3. 缸体 4. 压头 5. 成形模腔 6. 管坯 7. 溢流口 8. Y型密封圈 9. O型密封圈 10. 上压板 11. 定距圈 12. 下压板 13. 螺钉 14. 底座 15. 型芯 S. 活塞位移 F. 轴向力

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明的内容作进一步的阐述。

[0024] 实施例 1：

[0025] 如图 4 所示，把图 2 所示的薄壁金属管坯放入内补液增压式管材液压胀形装置的成形模腔 5 中并密封好，在管端装入阶梯轴式压头 4，在缸体 3 中注满液体，根据成形需要设定溢流压力 P（溢流阀安装在 7 处），活塞 1 在外力作用下开始移动 S，挤压缸体中的液体，使缸体中的液体的压力逐渐升高，形成高压液体；高压液体通过压头上的通孔注入到全封闭的管内，管坯开始胀形；压头 4 与缸体 3、成形模腔 5 均呈小间隙配合，阶梯轴式压头 4 的轴肩顶在管坯 6 的端部，活塞 1 从开始运动到接触压头 4 的过程为预加压过程，当增压活塞 1 接触到压头 4 时，压头 4 开始对管坯 6 施加轴向力 F，进行轴向补料；管坯 6 在高的液压力 P 和轴向力 F 的共同作用下，最终成形为成形模腔的形状。

[0026] 本实施例中所述的一种内补液增压式管材液压胀形装置主要由：活塞 1、缸体 3、Y

型密封圈 8、压头 4、O 型密封圈 9、上压板 10、定距圈 11、下压板 12、型芯 15、螺钉 13 和底座 14 组成,缸体 3 为圆柱形,体内垂直于轴线开设成上端部大、下端部小阶梯形内腔,并相互贯通,在其下端部的端平面上开着一个以小内腔圆为内圆的环形凹槽;上压板 10 和下压板 12 的中心开有与小内腔圆对应的通孔且与环形凹槽同轴;在底座 14 的上端部与下压板 12 同轴的分别开有置放 O 型密封圈 9 的凹槽和沉孔;O 型密封圈 9 分别置入缸体 3 和底座 14 的凹槽中,被上压板 10、下压板 12 通过螺钉 13 分别压紧在两个凹槽中;压头 4 外形为阶梯轴状,中心有通孔,其通过 O 型密封圈 9 配置在缸体 3 的增压腔和与其连接的上压板 10 的通孔中;定距圈 11 套装在上压板 10、下压板 12 的外围和缸体 3 下部平面与底座 14 的上端平面之间;型芯 15 通过 O 型密封圈置放在底座 14 的沉孔中,沉孔的底端开有一个与其贯通的水平通孔。这样当把被加工的管材的两端分别通过 O 型密封圈 9 置入缸体 3 下端通孔与压头 4 形成的间隙中,和置入型芯 15 与底座 14 上端部开设的沉孔形成的间隙中时,比管坯内径略小的压头 4 的小直径端插入管坯一端,型芯 15 插入管材的另一端,用于防止加轴向力时管端失稳起皱;O 型密封圈 9 压紧在被加工的管材外壁上时为初始密封状态,随着增压活塞不断地往下推进,装置内液体压力不断增大,由于受到凹槽和压板的约束,O 型密封圈 9 先接触液体的方向受到高压液体挤压,使其变形加剧,从而实现性能更可靠的高压自形密封;在底座 14 上端开有与下压板 12 的通孔同轴的沉孔,该沉孔的底端开有一个与其贯通的水平通孔 7 作为溢流口,用于接溢流阀和压力表,以便通过改变溢流阀的溢流值控制管材胀形时的压力;定距圈 11 套装在上压板 10、下压板 12 的外围、缸体 3 下部端平面和底座 14 上端平面之间,其高度根据被加工的管子的胀形区长度而定;

[0027] 装置工作时,直接将管子的两端分别置入缸体 3 下端部内腔与压头 4 形成的间隙中和置入型芯 15 与底座 14 上端部开设的沉孔所形成的间隙中,不安装压头 4,活塞在外力作用下向下运动产生的高压液体直接注入管材内部,管材在高压液体的作用可以实现自由胀形;当加装压头 4 时,高压液体经压头 4 的径向小槽和轴向小孔流向管材内部,运动的活塞接触到压头 4 时,开始给管材施加轴向力,管材在液压力和轴向力的共同作用下实现轴压胀形;当把不同的成形模具置入缸体 3 下部端平面和底座 14 上端平面之间及定距圈 11 中时,采用自由胀形和轴压胀形均可实现各种异形截面中空件的成形。

[0028] 实施例 2:

[0029] 如图 5 所示,把图 4 中的上压板 10、定距圈 11、下压板 12、底座 14、型芯 15、O 型密封圈 9(缸体 3 中的不拆)和螺钉 13 拆掉,在缸体 3 内腔下端加工出溢流口 7,用于安装压力表和溢流阀组件来控制成型过程中的液压力,把异形截面成形模腔 13 换成图 5 所示的封闭式成形模腔,用螺钉 13 把成形模腔固定在缸体 3 下端面,在图 5 的成形模腔 5 中置于杯状薄壁金属管坯,重复实施例 1 中产生液压力和轴向力的方法,即可完成采用本发明方法胀形杯状薄壁金属管坯、成型封闭式的异形截面中空件。

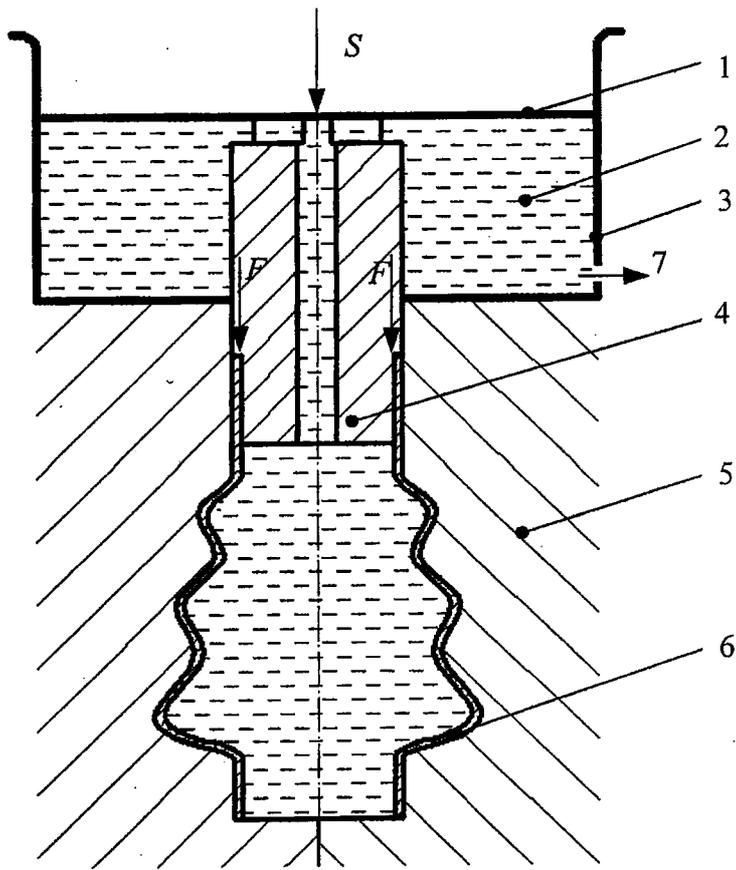


图 1

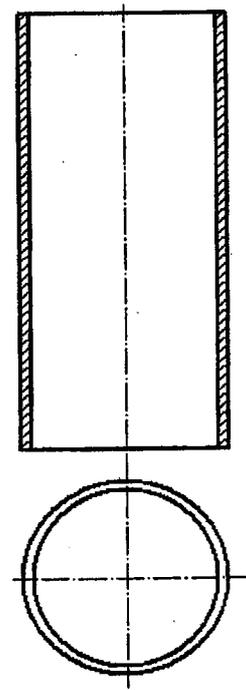


图 2

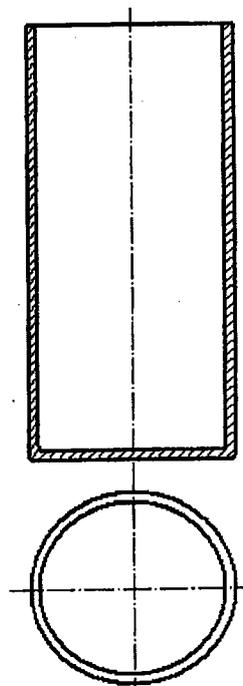


图 3

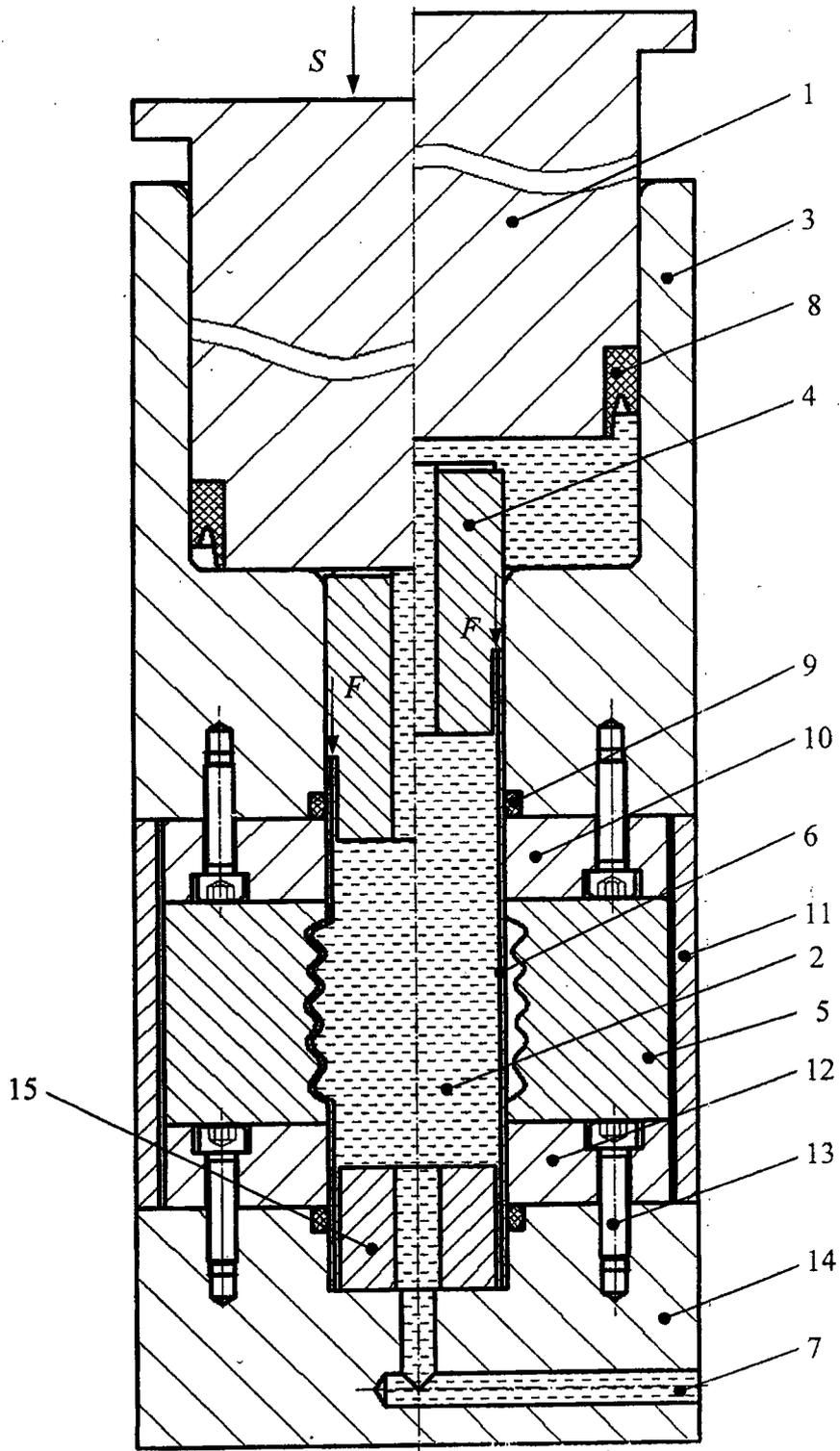


图 4

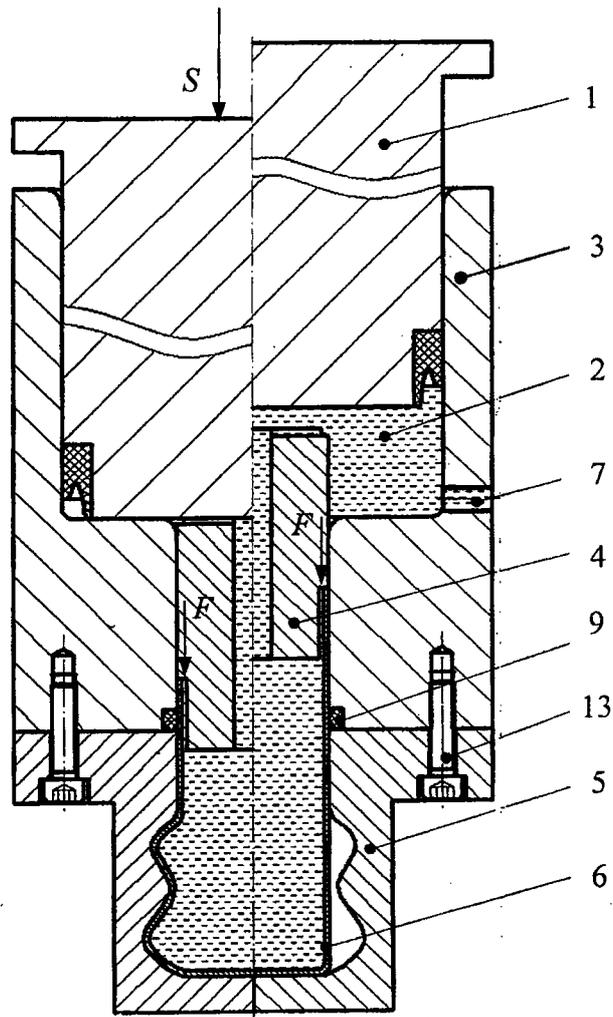


图 5