



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104588426 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201510019500.4

B21C 23/02(2006.01)

(22)申请日 2015.01.14

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104588426 A

CN 102397964 A, 2012.04.04, 说明书第 [0003]段-[0036]段以及附图1-6.

JP 2010201457 A, 2010.09.16, 全文.

CN 201783609 U, 2011.04.06, 全文.

CN 101214510 A, 2008.07.09, 全文.

CN 103252373 A, 2013.08.21, 全文.

(43)申请公布日 2015.05.06

(73)专利权人 江苏创一精锻有限公司

地址 224100 江苏省盐城市大丰市开发区
西康南路5号

审查员 王伟霞

(72)发明人 吴玉平 陈雪峰 袁永军 刘建英
聂相宜

(74)专利代理机构 无锡互维知识产权代理有限
公司 32236

代理人 王爱伟

(51)Int. Cl.

B21C 25/02(2006.01)

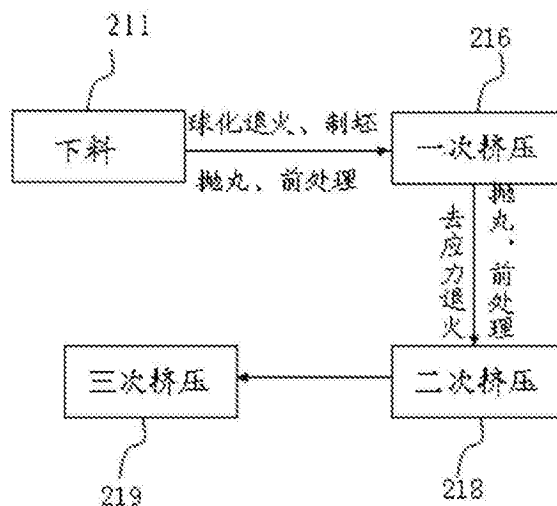
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

蓄能器罐体锻造成形工艺及挤压模具

(57)摘要

本发明提供一种蓄能器罐体冷锻成形工艺其是对棒料依次进行一次挤压、二次挤压和三次挤压以形成一端具有开口、另一端封闭的杯状体坯料成品,所述杯状体坯料成品开口端的外壁具有台阶、封闭端的内端面具有凸台、封闭端的外端面具有盲孔,其中所述盲孔与所述凸台相对设置。与现有技术相比,本发明工序简单、材料利用率高,降低了生产成本,可防止零件发生脱碳,提高了零件强度,同时提高了生产效率。



1. 一种蓄能器罐体冷锻成形工艺,其特征在於:其是对棒料依次进行一次挤压、二次挤压和三次挤压以形成一端具有开口、另一端封闭的杯状体坯料成品,所述杯状体坯料成品开口端的外壁具有台阶、封闭端的内端面具有凸台、封闭端的外端面具有盲孔,其中所述盲孔与所述凸台相对设置,

所述一次挤压,其是将所述棒料放入一次挤压模具中进行反挤以在棒料的底部中心处形成凸台,得到具有凸台的杯状体坯料,

所述二次挤压,其是将具有凸台的杯状体坯料放入二次挤压模具中进行挤压以在具有凸台的杯状体坯料外壁一端形成台阶部及台阶过渡部,得到具有台阶的杯状体坯料,其中该具有台阶的杯状体坯料,其具有台阶一端的直径大于另一端的直径,

所述三次挤压,其是将具有台阶的杯状体坯料放入三次挤压模具中进行挤压以在具有台阶的杯状体坯料的底部凸台处形成盲孔,

用于三次挤压工序的三次挤压模具包括:

第二冲头,其固定于第四凸模座下方,所述第二冲头的端面具有第三凹坑;

第四压紧螺圈,其设于第二冲头套外圈;

第四凹模,其为环状柱体,其位于所述第二冲头下方,所述第四凹模形成有面向所述第二冲头的第二上模腔及与所述第二上模腔相连通的位于所述第二上模腔下方的第二下模腔,其中,所述第二下模腔的内径小于所述第二上模腔的内径,所述第二上模腔和第二下模腔分别与所述第二冲头之间形成有间隙;

第四凹模外圈,其位于所述第四凹模的外侧;

压力块,其位于所述第四凹模的下方;

冲孔冲头座,其位于所述压力块的上方;

冲孔冲头,其固定设置于所述冲孔冲头座上,并位于所述第二下模腔的下方;

第四顶料杆,其置于所述第四凹模的底部,

所述一次挤压工序之前还包括下料、球化退火、制坯、抛丸和前处理工序;

所述一次挤压工序之后、二次挤压工序之前还包括去应力退火、抛丸和前处理工序。

2. 根据权利要求1所述的蓄能器罐体冷锻成形工艺,其特征在於:用于一次挤压工序的一次挤压模具包括:

第二凸模,其固定于第二凸模座下方,所述第二凸模包括第三圆柱体、位于第三圆柱体下端的第四圆柱体及位于第三圆柱体和第四圆柱体之间的第二过渡段,所述第四圆柱体的直径与所述杯状体坯料的内径相匹配,所述第四圆柱体的端面具有第一凹坑;

第二凸模套,其位于所述第二凸模的上方用于固定所述第二凸模;

第二压紧螺圈,其设于所述第二凸模套外圈;

第二凹模,其为环状柱体,其位于所述第二凸模下方,所述第二凹模形成有面向所述第二凸模的第二模腔,所述第二模腔的内径与杯状体坯料的外径相匹配,所述第二模腔与所述第四圆柱体之间具有间隙;

第二凹模外圈,其位于所述第二凹模的外侧;

导向圈,其位于所述第二凹模的上部,所述导向圈与所述第二凸模、第二凹模为同心轴设置;第二顶料杆,其置于所述第二模腔的下方。

3. 根据权利要求1所述的蓄能器罐体冷锻成形工艺,其特征在於:用于二次挤压工序的

二次挤压模具包括：

第一冲头，其固定于第三凸模座下方，所述第一冲头包括冲头芯及套设于所述冲头芯根部外围的环状冲头，所述冲头芯的长度大于所述环状冲头的长度，所述冲头芯的端面具有第二凹坑；

第一冲头套，其位于所述第一冲头的上方用于固定所述第一冲头；

第三压紧螺圈，其设于所述第一冲头套外圈；

第三凹模，其为环状柱体，其位于所述第一冲头下方，所述第三凹模形成有面向所述第一冲头的第一上模腔及与所述第一上模腔相连通的位于所述第一上模腔下方的第一下模腔，其中，所述第一下模腔的内径小于所述第一上模腔的内径，所述第一上模腔和第一下模腔分别与所述第一冲头之间形成有间隙，所述环状冲头的外径与所述第一上模腔的内径相匹配，所述冲头芯的外径小于所述第一下模腔的内径；

第三凹模外圈，其位于所述第三凹模的外侧；

第三顶料杆，其置于所述第一下模腔的下方。

4. 根据权利要求2所述的蓄能器罐体冷锻成形工艺，其特征在于：所述一次挤压工序包括：将棒料放置于所述一次挤压模具的第二凹模内；

所述第二凸模下行延伸入所述第二模腔中并接触所述棒料，其中所述导向圈的内径与所述第二凸模的第三圆柱体外径相匹配；

所述第二凸模继续下行，下行压力压迫所述棒料，当所述棒料与第二凸模的第四圆柱体除第一凹坑外的底面完全接触，所述第二凸模继续下行挤压棒料，受挤压的棒料沿着所述第四圆柱体与第二模腔之间的间隙向上运动，同时沿着所述第四圆柱体上的第一凹坑向第一凹坑内运动直至充满整个第一凹坑，从而形成一端具有开口、另一端具有凸台的封闭的杯状体坯料，得到具有凸台的杯状体坯料，其中所述具有凸台的杯状体坯料的内径与所述第四圆柱体的直径相匹配；

具有凸台的杯状体坯料形成后，所述第二凸模上行，通过第二顶料杆将所述具有凸台的杯状体坯料顶出所述第二凹模，完成一次挤压工序。

5. 根据权利要求3所述的蓄能器罐体冷锻成形工艺，其特征在于：所述二次挤压工序包括：将一次挤压后的具有凸台的杯状体坯料放置于所述二次挤压模具的第三凹模内的第一上模腔中，其中，所述第一上模腔的内径与具有凸台的杯状体坯料的外径相匹配，所述第一下模腔的内径小于所述具有凸台的杯状体坯料的外径；

所述冲头芯和环状冲头下行，所述冲头芯延伸入所述第一上模腔中具有凸台的杯状体坯料中并接触所述具有凸台的杯状体坯料的底部，所述环状冲头与所述具有凸台的杯状体坯料的上端接触；

所述冲头芯和环状冲头继续下行，所述具有凸台的杯状体坯料的底部与第一冲头的冲头芯的底面完全接触，所述具有凸台的杯状体坯料的上端与环状冲头完全接触时，所述环状冲头压迫所述具有凸台的杯状体坯料的上端，所述具有凸台的杯状体坯料随着所述冲头芯向下运动，同时所述具有凸台的杯状体坯料的上端始终受到所述环状冲头的压力作用直至在具有凸台的杯状体坯料具有开口的一端外壁形成台阶部及台阶过渡部，得到具有台阶的杯状体坯料，其中该具有台阶的杯状体坯料，其具有台阶部一端的直径大于另一端的直径；

具有台阶的杯状体坯料形成后,所述冲头芯和环状冲头上行,通过第三顶料杆将所述具有台阶的杯状体坯料顶出所述第三凹模,完成二次挤压工序。

6.根据权利要求1所述的蓄能器罐体冷锻成形工艺,其特征在于:所述三次挤压工序包括:将二次挤压后的具有台阶的杯状体坯料放置于三次挤压模具的第四凹模内的第二上模腔和第二下模腔中,所述第二下模腔的内径与具有台阶的杯状体坯料的另一端外径相匹配;

所述第二冲头下行延伸入所述具有台阶的杯状体坯料中并接触所述具有台阶的杯状体坯料的底部;

所述第二冲头继续下行,下行压力压迫所述具有台阶的杯状体坯料的底部与所述冲孔冲头的顶面完全接触,所述第二冲头继续下行,使得所述冲孔冲头的顶部嵌入所述具有台阶的杯状体坯料底部,同时所述具有台阶的杯状体坯料的底部受所述冲孔冲头的挤压作用向所述第二冲头的第三凹坑中运动直至充满所述第三凹坑,从而在具有台阶的杯状体坯料的底部形成盲孔,得到具有盲孔的杯状体坯料;

具有盲孔的杯状体坯料形成后,所述第二冲头上行,通过第四顶料杆将所述具有盲孔的杯状体坯料顶出所述第四凹模,完成三次挤压工序,得到成品。

7.一种挤压模具,其特征在于:其用于权利要求1-6任一项的成形工艺中,所述挤压模具包括前述权利要求1-3中的一次挤压模具、二次挤压模具和三次挤压模具。

蓄能器罐体锻造成形工艺及挤压模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种杯状构件的冷锻成形工艺,具体来说可以是一种汽车用蓄能器罐体的锻造成形工艺。

背景技术

[0002] 蓄能器是液压气动系统中的一种能量储蓄装置。可以将液压系统周期性动作时产生的多余压力变为压缩能或位能储存起来,当系统需要的时,又将压缩能或位能转变为液压或气压等能而释放出来,重新补供给系统。一般情况下,蓄能器基本上由罐体、隔层、隔层上可压缩气体、隔层下的工作液体4部分组成。罐体是蓄能器部件中的重要零件,在工作状态时承受较大的压力。所述的罐体的成形方式包括早期的机加工成形、近年来出现的冷温结合锻造成形。如专利CN102397964A,在该文献中公开了罐体的一种成形方法。该工艺采用冷温结合锻造,在加热反挤工序中需将坯料加热至800-850℃后成形,但该加热温度极易引起零件表面脱碳使其疲劳强度降低,导致零件在使用中过早地发生疲劳损坏;而且该工艺还要投入成本较高的加热设备给生产企业带来较大的压力。能否采用其他工艺实现零件的生产成了企业研究的方向。

[0003] 因此,有必要提出一种改进的技术方案来解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的之一在于提供一种蓄能器罐体锻造成形工艺,其工序简单、材料利用率高,降低了生产成本,可防止零件发生脱碳,提高了零件强度,同时提高了生产效率。

[0005] 本发明的目的之二在于提供一种挤压模具,其结构简单,便于加工装卸,提高效率,降低成本。

[0006] 为了解决上述问题,根据本发明的一个方面,本发明提供了一种蓄能器罐体锻造成形工艺,其是对棒料依次进行一次挤压、二次挤压和三次挤压以形成一端具有开口、另一端封闭的杯状体坯料成品,所述杯状体坯料成品开口端的外壁具有台阶、封闭端的内端面具有凸台、封闭端的外端面具有盲孔,其中所述盲孔与所述凸台相对设置。

[0007] 作为本发明一个优选的实施例,所述一次挤压,其是将所述棒料放入一次挤压模具中进行反挤以在棒料的底部中心处形成凸台,得到具有凸台的杯状体坯料;

[0008] 所述二次挤压,其是将具有凸台的杯状体坯料放入二次挤压模具中进行挤压以在具有凸台的杯状体坯料外壁一端形成台阶部及台阶过渡部,得到具有台阶的杯状体坯料,其中该具有台阶的杯状体坯料,其具有台阶一端的直径大于另一端的直径;

[0009] 所述三次挤压,其是将具有台阶的杯状体坯料放入三次挤压模具中进行挤压以在具有台阶的杯状体坯料的底部凸台处形成盲孔。

[0010] 作为本发明一个优选的实施例,用于一次挤压工序的一次挤压模具包括:

[0011] 第二凸模,其固定于第二凸模座下方,所述第二凸模包括第三圆柱体、位于第三圆柱体下端的第四圆柱体及位于第三圆柱体和第四圆柱体之间的第二过渡段,所述第四圆柱

体的直径与所述杯状体坯料的内径相匹配,所述第四圆柱体的端面具有第一凹坑;

[0012] 第二凸模套,其位于所述第二凸模的上方用于固定所述第二凸模;

[0013] 第二压紧螺圈,其设于所述第二凸模套外圈;

[0014] 第二凹模,其为环状柱体,其位于所述第二凸模下方,所述第二凹模形成有面向所述第二凸模的第二模腔,所述第二模腔的内径与杯状体坯料的外径相匹配,所述第二模腔与所述第四圆柱体之间具有间隙;

[0015] 第二凹模外圈,其位于所述第二凹模的外侧,所述第二凹模外圈与所述第二凹模相互之间作用有预紧力;

[0016] 导向圈,其位于所述第二凹模的上部,所述导向圈与所述第二凸模、第二凹模为同心轴设置;

[0017] 第二顶料杆,其置于所述第二模腔的下方、同时起到封料与顶出退料作用。

[0018] 作为本发明一个优选的实施例,用于二次挤压工序的二次挤压模具包括:

[0019] 第一冲头,其固定于第三凸模座下方,所述第一冲头包括冲头芯及套设于所述冲头芯根部外围的环状冲头,所述冲头芯的长度大于所述环状冲头的长度,所述冲头芯的端面具有第二凹坑;

[0020] 第一冲头套,其位于所述第一冲头的上方用于固定所述第一冲头;

[0021] 第三压紧螺圈,其设于所述第一冲头套外圈;

[0022] 第三凹模,其为环状柱体,其位于所述第一冲头下方,所述第三凹模形成有面向所述第一冲头的第一上模腔及与所述第一上模腔相连通的位于所述第一上模腔下方的第一下模腔,其中,所述第一下模腔的内径小于所述第一上模腔的内径,所述第一上模腔和第一下模腔分别与所述第一冲头之间形成有间隙,所述环状冲头的外径与所述第一上模腔的内径相匹配,所述冲头芯的外径小于所述第一下模腔的内径;

[0023] 第三凹模外圈,其位于所述第三凹模的外侧;

[0024] 第三顶料杆,其置于所述第一下模腔的下方。

[0025] 作为本发明一个优选的实施例,用于三次挤压工序的三次挤压模具包括:

[0026] 第二冲头,其固定于第四凸模座下方,所述第二冲头的端面具有第三凹坑;

[0027] 第四压紧螺圈,其设于所述第二冲头套外圈;

[0028] 第四凹模,其为环状柱体,其位于所述第二冲头下方,所述第四凹模形成有面向所述第二冲头的第二上模腔及与所述第二上模腔相连通的位于所述第二上模腔下方的第二下模腔,其中,所述第二下模腔的内径小于所述第二上模腔的内径,所述第二上模腔和第二下模腔分别与所述第二冲头之间形成有间隙;

[0029] 第四凹模外圈,其位于所述第四凹模的外侧;

[0030] 压力块,其位于所述第四凹模的下方;

[0031] 冲孔冲头座,其位于所述压力块的上方;

[0032] 冲孔冲头,其固定设置于所述冲孔冲头座上位于所述第二下模腔的下方;

[0033] 第四顶料杆,其置于所述第四凹模的底部。

[0034] 作为本发明一个优选的实施例,所述一次挤压工序包括:

[0035] 将棒料放置于所述一次挤压模具的第二凹模内;

[0036] 所述第二凸模下行延伸入所述第二模腔中并接触所述棒料,其中所述导向圈的内

径与所述第二凸模的第三圆柱体外径相匹配；

[0037] 所述第二凸模继续下行，下行压力压迫所述棒料，当所述棒料与第二凸模的第四圆柱体除第一凹坑外的底面完全接触，所述第二凸模继续下行挤压棒料，受挤压的棒料沿着所述第四圆柱体与第二模腔之间的间隙向上运动，同时沿着所述第四圆柱体上的第一凹坑向第一凹坑内运动直至充满整个第一凹坑，从而形成一端具有开口、另一端具有凸台的封闭的杯状体坯料，得到具有凸台的杯状体坯料，其中所述具有凸台的杯状体坯料的内径与所述第四圆柱体的直径相匹配；

[0038] 具有凸台的杯状体坯料形成后，所述第二凸模上行，通过第二顶料杆将所述具有凸台的杯状体坯料顶出所述第二凹模，完成一次挤压工序。

[0039] 作为本发明一个优选的实施例，所述二次挤压工序包括：

[0040] 将一次挤压后的具有凸台的杯状体坯料放置于所述二次挤压模具的第三凹模内的第一上模腔中，其中，所述第一上模腔的内径与具有凸台的杯状体坯料的外径相匹配，所述第一下模腔的内径小于所述具有凸台的杯状体坯料的外径；

[0041] 所述冲头芯和环状冲头下行，所述冲头芯延伸入所述第一上模腔中具有凸台的杯状体坯料中并接触所述具有凸台的杯状体坯料的底部，所述环状冲头与所述具有凸台的杯状体坯料的上端接触；

[0042] 所述冲头芯和环状冲头继续下行，所述具有凸台的杯状体坯料的底部与第一冲头的冲头芯的底面完全接触，所述具有凸台的杯状体坯料的上端与环状冲头完全接触时，所述环状冲头压迫所述具有凸台的杯状体坯料的上端，所述具有凸台的杯状体坯料随着所述冲头芯向下运动，同时所述具有凸台的杯状体坯料的上端始终受到所述环状冲头的压力作用直至在具有凸台的杯状体坯料具有开口的一端外壁形成台阶部及台阶过渡部，得到具有台阶的杯状体坯料，其中该具有台阶的杯状体坯料，其具有台阶部一端的直径大于另一端的直径；

[0043] 具有台阶的杯状体坯料形成后，所述冲头芯和环状冲头上行，通过第三顶料杆将所述具有台阶的杯状体坯料顶出所述第三凹模，完成二次挤压工序。

[0044] 作为本发明一个优选的实施例，所述三次挤压工序包括：

[0045] 将二次挤压后的具有台阶的杯状体坯料放置于所述四次挤压模具的第四凹模内的第二上模腔和第二下模腔中，所述第二下模腔的内径与具有台阶的杯状体坯料的另一端外径相匹配；

[0046] 所述第二冲头下行延伸入所述具有台阶的杯状体坯料中并接触所述具有台阶的杯状体坯料的底部；

[0047] 所述第二冲头继续下行，下行压力压迫所述具有凸台的杯状体坯料的底部与所述冲孔冲头的顶面完全接触，所述第二冲头继续下行，使得所述冲孔冲头的顶部嵌入所述具有凸台的杯状体坯料底部，同时所述具有凸台的杯状体坯料的底部受所述冲孔冲头的挤压作用向所述第二冲头的第三凹坑中运动直至充满所述第三凹坑，从而在具有台阶的杯状体坯料的底部形成盲孔，得到具有盲孔的杯状体坯料；

[0048] 具有盲孔的杯状体坯料形成后，所述第二冲头上行，通过第四顶料杆将所述具有盲孔的杯状体坯料顶出所述第四凹模，完成三次挤压工序，得到成品。作为本发明一个优选的实施例，所述一次挤压工序之前还包括下料、球化退火、制坯、抛丸和前处理工序；

- [0049] 所述一挤压工序之后、二次挤压工序之前还包括去应力退火、抛丸和前处理工序。
- [0050] 根据本发明的另一方面,本发明提出一种挤压模具,其用于前述蓄能器罐体冷锻成形工艺中,所挤压模具包括前述的一次挤压模具、二次挤压模具和三次挤压模具。
- [0051] 本发明的有益效果:与现有技术相比,本发明工序简单、材料利用率高,降低了生产成本,可防止零件发生脱碳,提高了零件强度,同时提高了生产效率。

附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述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它的附图。其中:

- [0053] 图1A为一种蓄能器罐体的结构示意图结构;
- [0054] 图1B为一种蓄能器罐体的结构示意图结构;
- [0055] 图2为本发明的蓄能器罐体冷锻成形工艺在一个实施例中的流程图;
- [0056] 图3为本发明的蓄能器罐体冷锻成形工艺的产品成形过程图;
- [0057] 图4为本发明一次挤压模具的结构示意图;
- [0058] 图5为本发明二次挤压模具的结构示意图;
- [0059] 图6为本发明三次挤压模具的结构示意图。

具体实施方式

[0060] 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。

[0061] 此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。

[0062] 请参阅图1A和1B,所述蓄能器罐体100,其一端具有开口101、另一端封闭的杯状体坯料成品,所述杯状体坯料成品开口端的外壁具有台阶、封闭端104的内端面具有凸台(未图示)、封闭端104的外端面具有盲孔105,其中所述盲孔105与所述凸台相对设置。所述台阶包括台阶部102和台阶过渡部103

[0063] 请参阅图2,其为本发明蓄能器罐体冷锻成形工艺在一个实施例中的流程图。请参阅图3,其为本发明蓄能器罐体冷锻成形工艺的产品成形过程图。以下结合图3具体介绍图2所示的产品成形过程图。

[0064] 本发明的工艺流程包括如下步骤:

[0065] 步骤211、下料

[0066] 所述下料为选择合适的棒材,调整下料长度,将重量控制在预先设定的范围,以得到棒料。图3(a)为下料得到的棒料。

[0067] 步骤212、球化退火

[0068] 利用退火炉将棒材加热至 $770 \pm 10^{\circ}\text{C}$,保温3小时,炉冷至 $700 \pm 10^{\circ}\text{C}$,保温4小时,随炉冷却温度小于 450°C 时出炉空冷。

- [0069] 步骤213、制坯
- [0070] 所述制坯是为了去除棒材外表面氧化皮、微裂纹、锈迹等缺陷,提高表面质量。
- [0071] 步骤214、抛丸
- [0072] 对制坯后的棒料进行抛丸处理,以增大表面积。
- [0073] 步骤215、前处理
- [0074] 将抛丸后的坯料经磷皂化后达到表面温润,便于后序加工。
- [0075] 步骤216、一次挤压
- [0076] 将经过前处理的棒料放入一次挤压模具的模腔中,利用液压设备将棒料反挤成底部中心处具有凸台的杯状体坯料。图3(b)为一次挤压工序得到的杯状体坯料形状。
- [0077] 步骤217、去应力退火、抛丸和前处理
- [0078] 对一次挤压产品进行去应力退火、抛丸和前处理,去应力退火的温度控制为:在退火炉内依次设置三个加热区,需要退火的所述初成形产品依次通过第一加热区、第二加热区以及第三加热区,第一加热区加热温度 $720 \pm 10^{\circ}\text{C}$;第二加热区加热温度 $680 \pm 10^{\circ}\text{C}$;第三加热区加热温度 $640 \pm 10^{\circ}\text{C}$,总时间控制为2-3小时。
- [0079] 步骤218、二次挤压
- [0080] 将经过前处理具有凸台的杯状体坯料放入二次挤压模具的模腔中,利用液压设备进行挤压以在具有凸台的杯状体坯料外壁一端形成台阶部102及台阶过渡部103,得到具有台阶的杯状体坯料,其中该具有台阶的杯状体坯料,其具有台阶部一端的直径大于另一端的直径。图3(c)为二次挤压工序得到的具有台阶的杯状体坯料。
- [0081] 步骤219、三次挤压
- [0082] 将具有台阶的杯状体放入三次挤压模具中,利用液压设备进行挤压以在具有台阶的杯状体坯料的底部凸台处形成盲孔105。图3(d)为三次挤压工序得到的具有盲孔的杯状体坯料。
- [0083] 请参阅图4,其为本发明一次挤压模具的结构示意图。用于一次挤压工序的一次挤压模具包括第二凸模501、第二凸模套503、第二压紧螺圈504、第二凹模505、第二凹模外圈506、导向圈507和第二顶料杆509。
- [0084] 所述第二凸模501,其固定于第二凸模座502下方,所述第二凸模501包括第三圆柱体5011、位于第三圆柱体5011下端的第四圆柱体5012及位于第三圆柱体5011和第四圆柱体5012之间的第二过渡段5013,所述第三圆柱体5011的直径与所述导向圈的内径相匹配,所述第四圆柱体5012的端面具有第一凹坑5014。
- [0085] 所述第二凸模套503,其位于所述第二凸模501的上方用于固定所述第二凸模501。
- [0086] 所述第二压紧螺圈504,其设于所述第二凸模套503外圈。
- [0087] 所述第二凹模505,其为环状柱体,其位于所述第二凸模501下方,所述第二凹模505形成有面向所述第二凸模501的第二模腔508,所述第二模腔508的内径与棒料的外径相匹配,所述第二模腔508与所述第四圆柱体5012之间具有间隙。
- [0088] 所述第二凹模外圈506,其位于所述第二凹模505的外侧,所述第二凹模外圈506和第二凹模505相互之间作用有预紧力。
- [0089] 所述导向圈507,其位于所述第二凹模505的上部,所述导向圈507与所述第二凸模501、第二凹模505为同心轴设置。

[0090] 所述第二顶料杆509置于所述第二模腔508的下方。在该实施例中,所述第二顶料杆509也作为封料杆,当对第二模腔508中的坯料进行挤压时,所述封料杆为第二模腔508中的坯料提供支撑力;该第二顶料杆509位于其下方的压力块(未图示)上,当完成挤压后,所述第二顶料杆509将第二模腔508中的坯料顶出。

[0091] 请继续参阅图3和图4。所述一次挤压工序包括:将棒料(见图3(a))放置于所述一次挤压模具的第二凹模505的第二模腔508内;所述第二凸模501下行延伸入所述第二模腔508中并接触所述棒料,其中所述导向圈507的内径与所述第二凸模501的第三圆柱体5011外径相匹配;所述第二凸模501继续下行,下行压力压迫所述棒料,当所述棒料与第二凸模501的第四圆柱体5012除第一凹坑5014外的底面完全接触,所述第二凸模501继续下行挤压棒料,受挤压的棒料沿着所述第四圆柱体5012与第二模腔508之间的间隙向上运动,同时沿着所述第四圆柱体5012上的第一凹坑5014向第一凹坑5014内运动直至充满整个第一凹坑5014,从而形成一端具有开口、另一端具有凸台的封闭的杯状体坯料,得到具有凸台的杯状体坯料(见图3(b)),其中所述具有凸台的杯状体坯料的内径与所述第四圆柱体5012的直径相匹配;具有凸台的杯状体坯料形成后,所述第二凸模501上行,通过第二顶料杆509,将所述具有凸台的杯状体坯料顶出所述第二凹模505,完成一次挤压工序。

[0092] 请参阅图5,其为本发明二次挤压模具的结构示意图。用于二次挤压工序的二次挤压模具包括第一冲头601、第一冲头套603、第三压紧螺圈603、第三凹模604、第三凹模外圈605和第三顶料杆609。

[0093] 所述第一冲头601,其固定于第三凸模座602下方,所述第一冲头601包括冲头芯6011及套设于所述冲头芯6011根部外围的环状冲头6012,所述冲头芯6011的长度大于所述环状冲头6012的长度,所述冲头芯6011的端面具有第二凹坑6013。所述第二凹坑6013与所述第一凹坑5014的形状、大小相同。

[0094] 所述第一冲头套603,其位于所述第一冲头601的上方用于固定所述第一冲头601。

[0095] 所述第三压紧螺圈608,其设于所述第一冲头套603外圈。

[0096] 所述第三凹模604,其为环状柱体,其位于所述第一冲头601下方,所述第三凹模604形成有面向所述第一冲头601的第一上模腔606及与所述第一上模腔606相连通的位于所述第一上模腔606下方的第一下模腔607,其中,所述第一下模腔607的内径小于所述第一上模腔606的内径,所述第一上模腔606和第一下模腔607分别与所述第一冲头601之间形成有间隙。

[0097] 所述第三凹模外圈605,其位于所述第三凹模604的外侧,所述第三凹模外圈605和第三凹模604相互之间作用有预紧力。

[0098] 所述第三顶料杆609,其置于所述第一下模腔607的下方。在该实施例中,所述第三顶料杆609也作为封料杆,当对坯料进行挤压时,所述封料杆为受挤压的坯料提供支撑力;该第三顶料杆609位于其下方的压力块(未图示)上,当完成挤压后,所述第三顶料杆609将成形的坯料顶出。

[0099] 请继续参阅图3和图5。所述二次挤压工序包括:将一次挤压后的具有凸台的杯状体坯料(见图3(b))放置于所述二次挤压模具的第三凹模604内的第一上模腔606中,其中,所述第一上模腔606的内径与具有凸台的杯状体坯料的外径相匹配,所述第一下模腔607的内径小于所述具有凸台的杯状体坯料的外径;所述冲头芯6011和环状冲头6022下行,所述

冲头芯6011延伸入所述第一上模腔606中具有凸台的杯状体坯料中并接触所述具有凸台的杯状体坯料的底部,所述环状冲头6022与所述具有凸台的杯状体坯料的上端接触;所述冲头芯6011和环状冲头6022继续下行,所述具有凸台的杯状体坯料的底部与第一冲头601的冲头芯6011的底面完全接触,所述具有凸台的杯状体坯料的上端与环状冲头6022完全接触时,所述环状冲头6022压迫所述具有凸台的杯状体坯料的上端,所述具有凸台的杯状体坯料随着所述冲头芯6011向下运动,同时所述具有凸台的杯状体坯料的上端始终受到所述环状冲头6022的压力作用直至在具有凸台的杯状体坯料具有开口的一端外壁形成台阶部及台阶过渡部,得到具有台阶的杯状体坯料(见图3(c)),其中该具有台阶的杯状体坯料,其具有台阶部一端的直径大于另一端的直径;具有台阶的杯状体坯料形成后,所述冲头芯6011和环状冲头6022上行,通过第三顶料杆609将所述具有台阶的杯状体坯料顶出所述第三凹模604,完成二次挤压工序。

[0100] 请参阅图6,其为本发明三次挤压模具的结构示意图。用于三次挤压工序的三次挤压模具包括第二冲头701、第四压紧螺圈704、第四凹模705、第四凹模外圈706、压力块710、冲孔冲头709、冲孔冲头座711和第四顶料杆712。

[0101] 所述第二冲头701,其固定于第四凸模座702下方,所述第二冲头701的端面具有第三凹坑7011。所述第三凹坑7011与所述第一凹坑5014、第二凹坑6013的形状、大小相匹配。

[0102] 所述第四压紧螺圈704,其设于所述第二冲头套703外圈。

[0103] 所述第四凹模705,其为环状柱体,其位于所述第二冲头701下方,所述第四凹模705形成有面向所述第二冲头701的第二上模腔707及与所述第二上模腔707相连通的位于所述第二上模腔707下方的第二下模腔708,其中,所述第二下模腔708的内径小于所述第二上模腔707的内径,所述第二上模腔707和第二下模腔708分别与所述第二冲头701之间形成有间隙。

[0104] 所述第四凹模外圈706,其位于所述第四凹模705的外侧。

[0105] 所述压力块710,其位于所述第四凹模的下方;

[0106] 所述冲孔冲头座711,其位于所述压力块710的上方;

[0107] 所述冲孔冲头709,其固定设置于所述冲孔冲头座711上位于所述第二下模腔708的下方。

[0108] 所述第四顶料杆712,其置于所述第四凹模705的底部。在该实施例中,所述第四顶料杆712有三根,该三根第四顶料杆712呈三角对称分布,其在机床设备的下液压缸作用下向上顶进,从而推动产品脱离第四凹模705。

[0109] 请继续参阅图3和图6。所述三次挤压工序包括:将二次挤压后的具有台阶的杯状体坯料(见图3(c))放置于所述三次挤压模具的第四凹模705内的第二上模腔707和第二下模腔708中,其中,所述第二下模腔708的内径与具有台阶的杯状体坯料的另一端外径相匹配;所述第二冲头701下行延伸入所述具有台阶的杯状体坯料中并接触所述具有台阶的杯状体坯料的底部;所述第二冲头701继续下行,下行压力压迫所述具有凸台的杯状体坯料的底部与所述冲孔冲头709的顶面完全接触,所述第二冲头继续下行,使得所述冲孔冲头709的顶部嵌入所述具有凸台的杯状体坯料底部,同时所述具有凸台的杯状体坯料的底部受所述冲孔冲头709的挤压作用向所述第二冲头701的第三凹坑7011中运动直至充满所述第三凹坑7011,从而在具有台阶的杯状体坯料的底部形成六角盲孔105,当盲孔深度达到规定值

时,所述第二冲头停止作用力,得到具有盲孔的杯状体坯料(见图3(d));具有盲孔的杯状体坯料形成后,所述第二冲头701上行,通过第四顶料杆712将所述具有盲孔的杯状体坯料顶出所述第四凹模705,完成四次挤压工序,得到成品。

[0110] 本发明工序简单、材料利用率高,降低了生产成本,可防止零件发生脱碳,提高了零件强度,同时提高了生产效率。

[0111] 上述说明已经充分揭露了本发明的具体实施方式。需要指出的是,熟悉该领域的技术人员对本发明的具体实施方式所做的任何改动均不脱离本发明的权利要求书的范围。相应地,本发明的权利要求的范围也并不仅仅局限于前述具体实施方式。

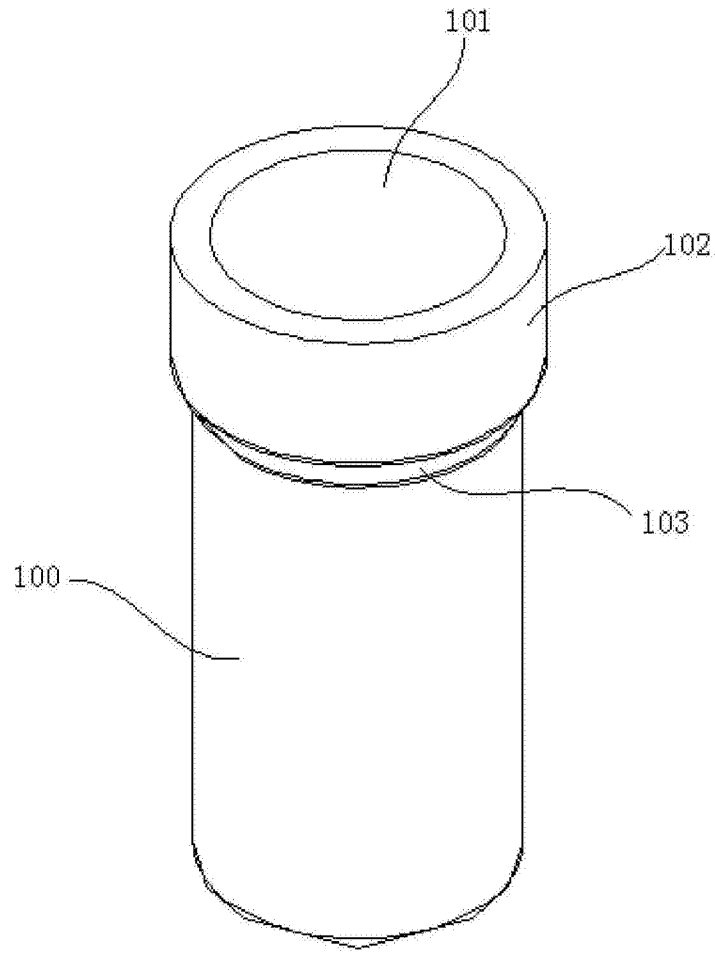


图1A

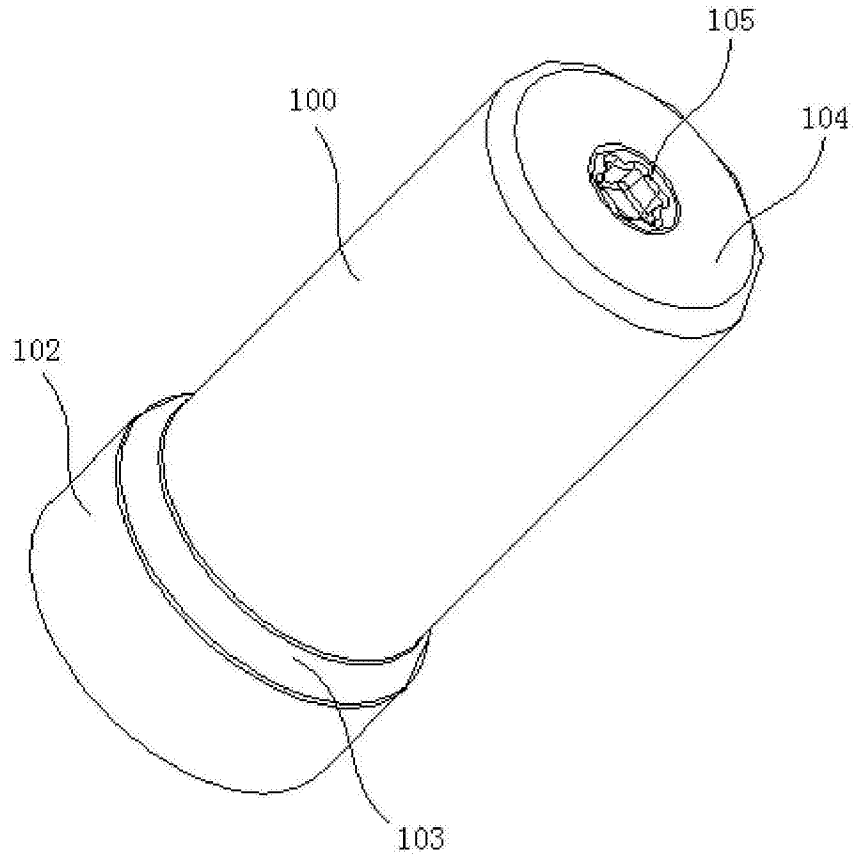


图1B

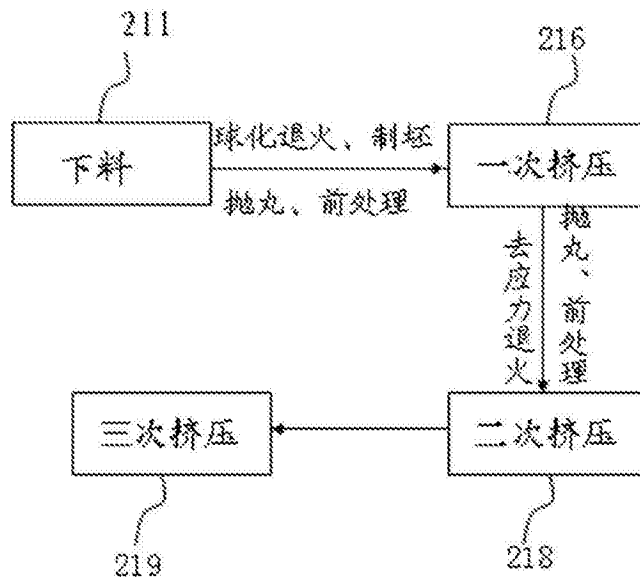


图2

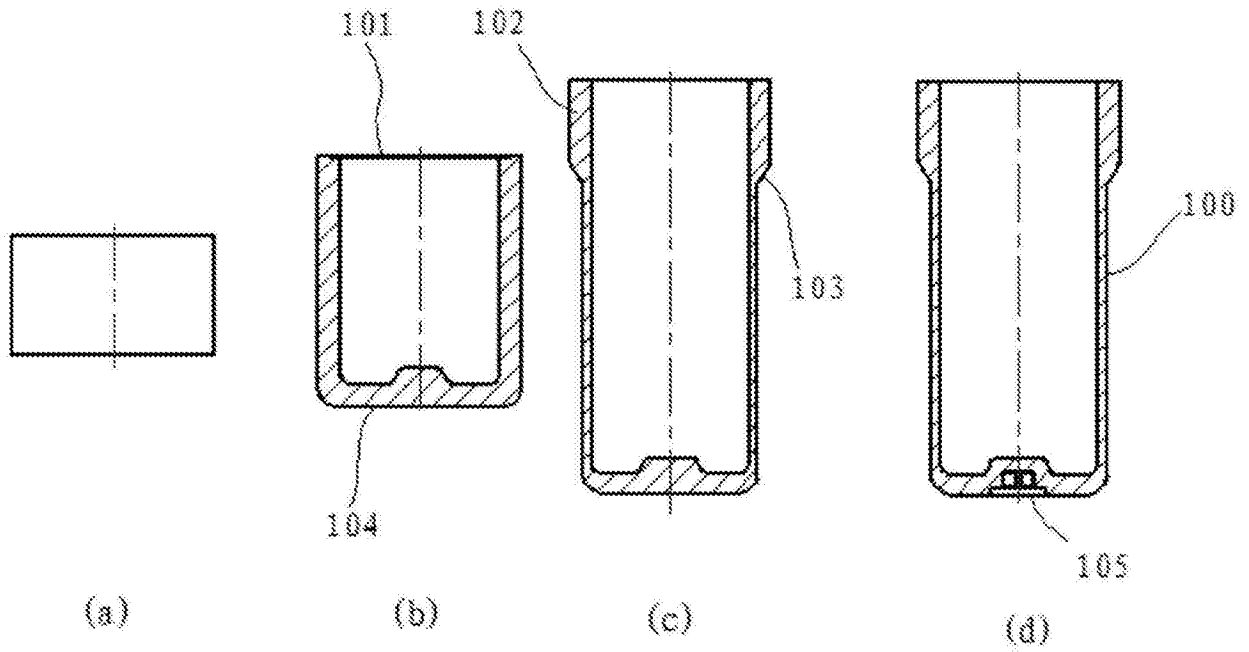


图3

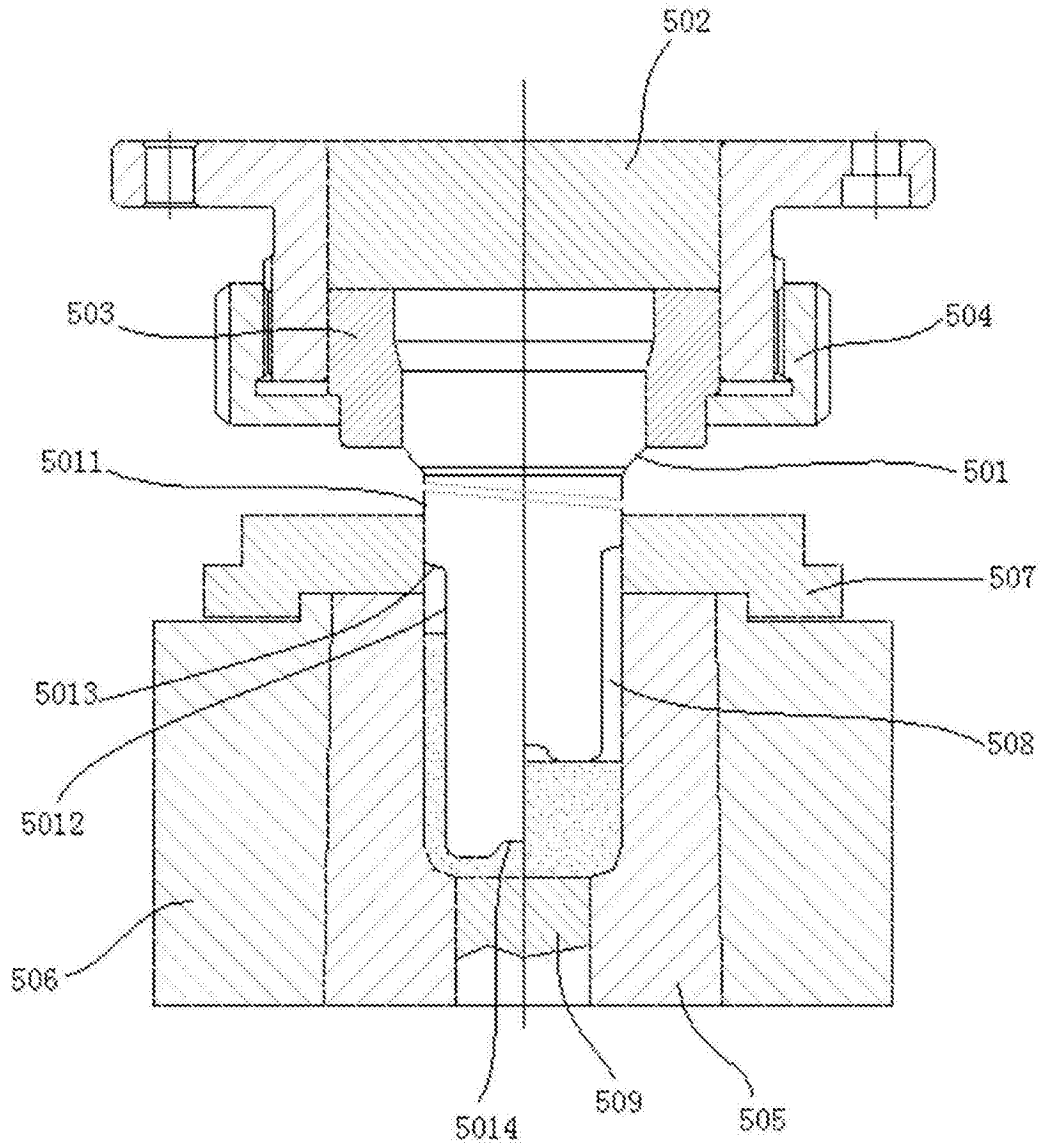


图4

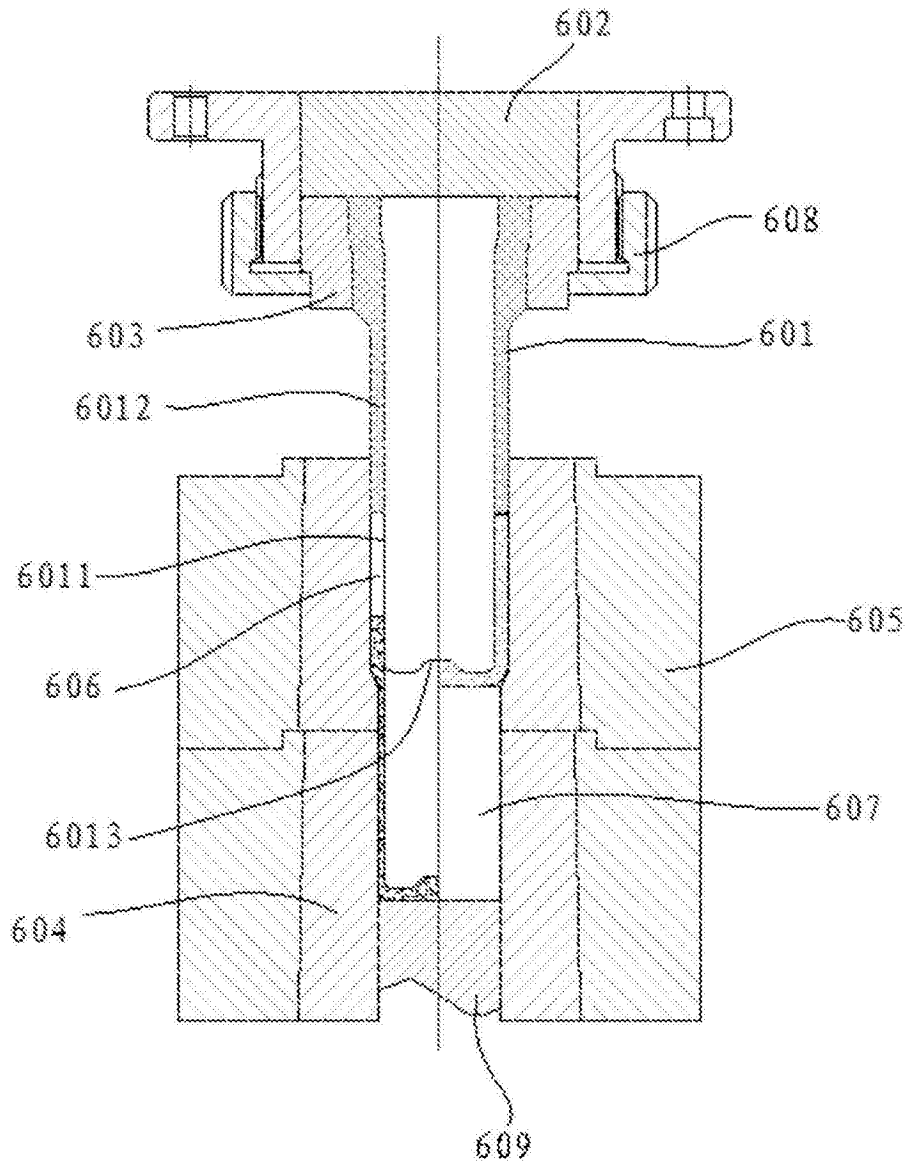


图5

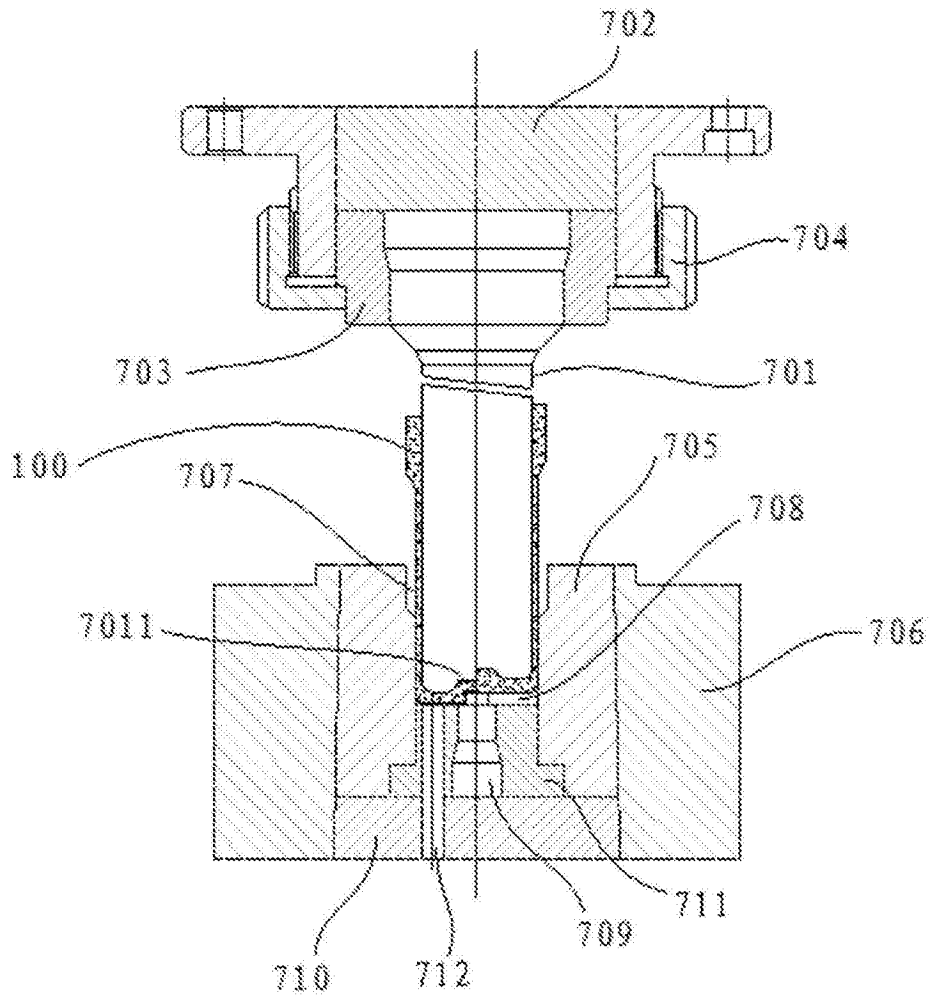


图6