



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204108012 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201420488896. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 08. 27

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号

(72) 发明人 贺连芳 李辉平 张如良 孔令亮

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 崔苗苗

(51) Int. Cl.

B21C 25/02 (2006. 01)

B21C 23/04 (2006. 01)

B21C 29/04 (2006. 01)

B21C 35/02 (2006. 01)

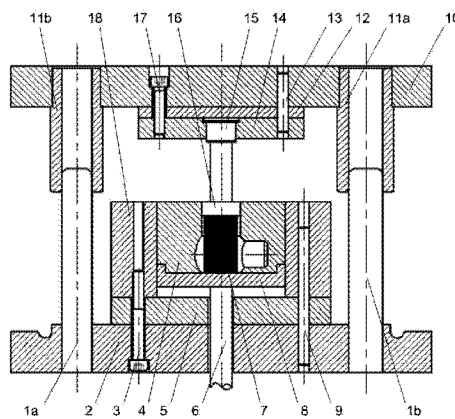
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具

(57) 摘要

本实用新型涉及一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具, 模具包括通用标准框架和分瓣式组合模芯, 通用标准框架包括上模座、下模座, 上模座和下模座之间支撑着配合后能上下运动的导柱、导套, 传力杆通过传力杆固定板固定在上模座上, 传力杆的下端设有压头, 固定座在下模座上, 下模座的下面设有顶出杆与固定座底部相通, 分瓣式组合模芯放在固定座上, 分瓣式组合模芯由至少两块模芯拼块拼成, 模芯拼块拼合面沿着竖直方向, 模芯拼块内表面带有凹槽拼合后能形成圆柱状凸起所需的模芯腔。可快速更换模芯并保证非晶态合金零件的成形精度及表面质量, 可以防止表面氧化, 具有较高的生产效率, 节能降耗, 避免非晶态合金零件的晶化现象。



1. 一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,包括通用标准框架和分瓣式组合模芯,通用标准框架包括上模座、下模座,上模座和下模座之间支撑着配合后能上下运动的导柱、导套,传力杆通过传力杆固定板固定在上模座上,传力杆的下端设有压头,固定座在下模座上,下模座的下面设有顶出杆与固定座底部相通,分瓣式组合模芯放在固定座上,分瓣式组合模芯由至少两块模芯拼块拼成,模芯拼块拼合面沿着竖直方向,模芯拼块内表面带有凹槽拼合后能形成圆柱状凸起所需的模芯腔。

2. 根据权利要求1所述的一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,所述的固定座的上表面设置有凹槽,分瓣式组合模芯下部设置有与凹槽配合的台阶。

3. 根据权利要求2所述的一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,凹槽的内表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度;台阶的外表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度。

4. 根据权利要求1所述的一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,所述的分瓣式组合模芯外面设有夹紧套。

5. 根据权利要求4所述的一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,分瓣式组合模芯的外表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,夹紧套的内表面也有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,两者相配合。

6. 根据权利要求1所述的一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,所述的上模座与传力杆固定板之间设有上垫板,所述的固定座与下模座之间设有下垫板。

7. 根据权利要求1所述的一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,其特征是,所述的上模座、上垫板、传力杆固定板通过销钉或螺钉固定在一起;下模座、下垫板、固定座通过销钉或螺钉固定在一起。

一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及非晶态金属玻璃挤压成形模具,属于非晶态金属成形技术领域。

背景技术

[0002] 金属玻璃又称非晶态合金,由于其独特的无序微观结构,使其既有金属和玻璃的优点,又克服了它们各自的弊端。玻璃易碎,没有延展性;但金属玻璃的强度高于钢,硬度超过高硬工具钢,且具有一定的韧性和刚性,所以,人们称金属玻璃为“敲不碎、砸不烂”的“玻璃之王”。非晶态合金具有高强度、高硬度、良好的耐磨性和耐蚀性等较好的力学、物理和化学性能,从而决定其应用的领域非常广泛,具有广阔的应用前景。

[0003] 锆基非晶对于极限冷却速度的要求较低,可以在低于 100K/s 以下的冷却速度下得到完全的非晶态组织,因而针对锆基非晶的零件有多种成形工艺。专利 CN 102877010A “一种锆基块体非晶合金铸件的铸造成形方式”公开了一种锆基块体非晶合金铸件的铸造成形方法,其铸件的化学成分 $\text{at}\%$ 是:Zr 35-45、Ti 11-16、Cu 10-15、Ni 8-12、Be 16-25,熔炼前对上述原材料用超声波在酒精介质中进行净化处理,再将每一种平均分成两份,按其各自的密度,由下到上两次重复布料装入坩埚中,布料时要避免原料铜和铜坩埚相接触,以防止原料铜熔化时与铜坩埚发生粘结;然后合炉进行抽真空,充入 0.05MPa 的氩气保护,开始加热熔炼,在 60KW、80KW、120KW 各保持 5 分钟后将功率加至 140KW 使合金熔体的温度达到 800℃以上。专利 CN101164722A “一种非晶合金工件的制备加工净成形一体化方法”公开一种非晶合金工件的制备加工净成形一体化方法。本发明方法是把合金母料加热熔化后注入可溃型模具中,待熔融合金冷却后形成非晶态合金,模具溃型后对试件进行简单的清理即可获得所需工件。利用可溃型模具通过铸造的方法制备出任何复杂形状的临界厚度在一定范围内的非晶合金工件,实现了复杂非晶合金工件的制备、加工,净成形一体化技术。专利 CN 1199747C “一种非晶合金精密零部件超塑性模锻成形装置及方法”公开了一种用于大块非晶合金精密零部件超塑性模锻成形的装置及采用这种装置制备大块非晶合金精密零件的工艺。可以成形外廓直径尺寸 0.1 ~ 100mm、厚度尺寸 0.1 ~ 50mm 的各种复杂形状零部件,如齿轮类、实心或实心台阶轴(锥度轴)类以及等轴类扁薄零件等。所发明的装置由真空炉、可更换压头和模具三部分组成。专利 CN 100473472C “金属玻璃的成形方法”公开了一种金属玻璃的成形方法。该方法在保持金属玻璃的非晶质的同时成形不产生表面缺陷的成形品,利用使用了构造简单的模具的简化工序成形高尺寸精度的成形部件,即便是薄壁或厚度不等的成形品或复杂形状的成形品也可简单地成形。

[0004] 非晶态合金在模具成形后,存在两方面的问题:一是成形后如果直接通过模具的顶出系统顶出零件,由于零件在成形后还是过冷液态,顶出零件易导致零件损坏,如:顶穿、变形、破裂等;二是成形后如果让成形零件在模具内随着模具空冷,将需要很长的冷却时间,容易导致成形的零件部分晶化,无法得到完全的非晶态合金件,另外生产效率也很低。

[0005] 综观已有的关于非晶态合金成形方面的专利成果,有的为了保护非晶态合金坯料

和零件不被氧化,采用了真空炉将成形工装包裹在内部;有的直接不采取任何防护措施。如果不采取防护措施,将导致非晶态合金的坯料和零件表面被氧化,影响零件的表面外观质量,也会影响零件的成形精度。如果采用真空炉将成形工装包裹在内部,主要存在以下几方面的问题:(1)由于真空炉较大,而且每成形一个零件就要抽真空,充填保护气氛,因而生产效率较低,对于保护气氛的损耗也较大。(2)在成形过程中,工装必须要超过非晶态合金的玻璃化温度,而且要低于非晶态合金的晶化温度,这样才可以保证非晶态合金坯料才能顺利成形;但是,通过真空炉的电阻加热方式对于整个工装进行加热,工装的温度不易控制。(3)在顶出零件时,非晶态合金坯料在成形以后,仍入于过冷液体状态,强度不高,如果直接顶出,将导致非晶态合金零件表面的损坏。(4)非晶态合金零件顶出以后,必须拿出并快速冷却,否则将导致非晶态合金零件的晶化,导致成形工艺失败。(5)在零件拿出真空炉以后,高温状态的非晶态合金零件将接触空气,从而导致非晶态合金零件的表面被氧化,严重影响非晶态合金零件的表面质量。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是克服现有技术不足,而提供一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具。可快速更换模芯并保证非晶态合金零件的成形精度及表面质量,可以防止表面氧化,具有较高的生产效率,避免非晶态合金零件的晶化现象。

[0007] 本实用新型采取的技术方案为:

[0008] 一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,包括通用标准框架和分瓣式组合模芯,通用标准框架包括上模座、下模座,上模座和下模座之间支撑着配合后能上下运动的导柱、导套,传力杆通过传力杆固定板固定在上模座上,传力杆的下端设有压头,固定座在下模座上,下模座的下面设有顶出杆与固定座底部相通,分瓣式组合模芯放在固定座上,分瓣式组合模芯由至少两块模芯拼块拼成,模芯拼块拼合面沿着竖直方向,模芯拼块内表面带有凹槽拼合后能形成圆柱状凸起所需的模芯腔。

[0009] 所述的固定座的上表面设置有凹槽,凹槽的内表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度;分瓣式组合模芯下部设置有与凹槽配合的台阶,台阶的外表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,而且凹槽内表面的斜度与模芯台阶的外表面斜度相同,通过固定座的凹槽保证各瓣模芯之间的配合精度,并使各瓣模芯结合在一起。

[0010] 所述的分瓣式组合模芯外面设有夹紧套,防止模芯分开。分瓣式组合模芯的外表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,夹紧套的内表面也有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,两者相配合,而且模芯的斜度与夹紧套的斜度相同。

[0011] 所述的上模座与传力杆固定板之间设有上垫板,所述的固定座与下模座之间设有下垫板。

[0012] 所述的上模座、上垫板、传力杆固定板通过销钉或螺钉固定在一起。下模座、下垫板、固定座通过销钉或螺钉固定在一起。

[0013] 成形时,将分瓣式组合模芯放入固定座,将非晶态合金坯料通过组合式模腔中间的孔放入模腔中,然后将压头放入组合式模腔中间的孔。采用斜面保证分瓣式组合模芯与固定座之间的装配精度,通过过渡配合方式保证压头与组合式模腔之间的装配精度。工艺过程主要包括分瓣式组合模芯的组装、加热、成形、顶出、冷却、打开模芯并取出零件等过

程。

[0014] 为了保证生产效率,在成形过程中需要加工 4~5 套分瓣式组合模芯,这样可以保证有一套模芯在组装,一套模芯在加热,一套模芯在成形,一套模芯在冷却,保证成形流程顺利进行,节约非晶态合金零件的生产时间。

[0015] 一种可快速更换模芯的非晶金属挤压工艺,包括步骤如下:

[0016] (1) 在通有保护气氛(如:氩气)的箱体中组装分瓣式组合模芯,并将非晶态合金坯料和压头放入模芯孔;

[0017] (2) 将组合好的模芯放入通有保护气氛(如:氩气)的箱式电阻炉中加热,箱式电阻炉的加热温度需要位于非晶态合金的玻璃化温度和晶化温度之间,一般应高于玻璃化温度 15~20 度;将组合模芯放在炉中加热 10~30 分钟(加热时间要模芯的直径确定);

[0018] (3) 将加热后的模芯用工具夹持放入夹紧套中,启动成形设备,通过传力杆将压头压入到模芯的深处,促使非晶态合金坯料充填模芯的腔体;

[0019] (4) 成形结束后,利用成形设备的顶出机构,通过顶出杆将组合式模芯顶出;

[0020] (5) 用工具把模芯夹持到冷却介质(如:淬火油、淬火液、水等)中冷却;

[0021] (6) 打开模芯并取出零件。

[0022] 本实用新型的有益效果是:

[0023] (1) 利用封闭的模腔对非晶态合金坯料和成形的非晶态合金零件进行保护,防止氧化。

[0024] (2) 通用标准框架不用加热,在室温下操作即可,节能降耗。

[0025] (3) 分瓣式组合模芯顶出后在冷却介质(如:淬火油、淬火液、水等)中冷却,提高非晶态合金零件的冷却速度,避免非晶态合金零件出现晶化现象。

[0026] (4) 成形结束后,在顶出过程中顶杆直接作用于固定座上,顶杆不与非晶态合金零件接触,可保证零件的表面尺寸精度和表面质量;

[0027] (5) 分瓣式组合模芯的分模面是沿着竖直方向,保证零件成形之后可以顺利取出零件。

附图说明

[0028] 图 1 为可快速更换模芯的非晶金属挤压模具结构示意图;

[0029] 图 2 为实施例 1 阶梯轴的分瓣式组合模芯爆炸图(成形之前);

[0030] 图 3 实施例 1 阶梯轴的分瓣式组合模芯的组合图;

[0031] 图 4 实施例 1 阶梯轴的分瓣式组合模芯的组合后内部示意图;

[0032] 图 5 实施例 1 阶梯轴的分瓣式组合模芯的成形后内部示意图;

[0033] 图 6 实施例 1 阶梯轴的分瓣式组合模芯的爆炸图(成形之后);

[0034] 图 7 为实施例 2 销轴的分瓣式组合模芯的爆炸图;

[0035] 图 8 为实施例 2 三销轴的分瓣式组合模芯的组合图;

[0036] 图 9 为实施例 2 三销轴的分瓣式组合模芯的组合后内部示意图;

[0037] 图 10 为实施例 2 三销轴的分瓣式组合模芯的成形后内部示意图;

[0038] 图 11 为实施例 2 三销轴的分瓣式组合模芯的爆炸图(成形之后);

[0039] 其中,1a 和 1b、导柱,2、下模座,3、内六角圆柱头螺钉,4、分瓣式组合模芯,5、下

垫板,6、顶出杆,7、非晶态合金坯料,8、固定座,9、销钉,10、上模座,11a 和 11b、导套,12、上垫板,13、销钉,14、传力杆固定板,15、传力杆,16、压头,17、螺钉,18、夹紧套,19a 和 19b、阶梯轴组合式模芯的分瓣,20、阶梯轴,21a、21b 和 21c、三销轴组合式模芯的分瓣,22、三销轴。

具体实施方式

[0040] 下面结合具体实施方式和实施例进一步说明。

[0041] 一种可快速更换模芯的非晶金属挤压模具,包括通用标准框架和分瓣式组合模芯,通用标准框架包括上模座 10、下模座 2,上模座 10 和下模座 2 之间支撑着配合后能上下运动的导柱 1a 和 1b、导套 11a 和 11b,传力杆 15 通过传力杆固定板 14、上垫板 12 固定在上模座 10 上,传力杆 15 下端设有压头 16,下垫板 5 固定在下模座 2,固定座 8 在下垫板 5 上,固定座 5 下面有顶出杆 6,固定座 8 上放有分瓣式组合模芯 4,分瓣式组合模芯 4 由至少两块模芯拼块拼成,模芯拼块拼合面沿着竖直方向,模芯拼块内表面带有凹槽拼合后能形成所需模芯腔。

[0042] 固定座 8 的上表面设置有凹槽,凹槽的内表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度;分瓣式组合模芯 4 下部设置有与凹槽配合的台阶,台阶的外表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,而且凹槽内表面的斜度与模芯台阶的外表面斜度相同,通过固定座的凹槽保证各瓣模芯之间的配合精度,并使各瓣模芯结合在一起。

[0043] 分瓣式组合模芯的分模面是沿着竖直方向,保证零件成形之后可以顺利取出零件。

[0044] 分瓣式组合模芯 4 外面设有夹紧套 18。分瓣式组合模芯 4 的外表面有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,夹紧套 18 的内表面也有 $3 \sim 5^\circ$ 的斜度,而且模芯的斜度与夹紧套的斜度相同。这样可以通过挤压过程中的挤压力、模芯和夹紧套的斜度,确保三瓣可以紧密地贴合,保证零件的成形精度。

[0045] 各瓣模芯与固定座组合以后,将非晶态合金坯料通过模芯孔放入组合式模芯中,然后将压头放入模芯孔,压头与模芯孔的尺寸关系是过渡配合的形式。通用标准框架具有通用性,只要分瓣式组合模芯的外径相同、压头的外径尺寸大于传力杆的尺寸,可以几个零件共用一个通用标准框架。

[0046] 挤压工艺,包括步骤如下:

[0047] (1) 在通有保护气氛(如:氩气)的箱体中组装分瓣式组合模芯,并将非晶态合金坯料和压头放入模芯孔;

[0048] (2) 将组合好的模芯放入通有保护气氛(如:氩气)的箱式电阻炉中加热,箱式电阻炉的加热温度需要位于非晶态合金的玻璃化温度和晶化温度之间,一般应高于玻璃化温度 $15 \sim 20$ 度;将组合模芯放在炉中加热 $10 \sim 30$ 分钟(加热时间要模芯的直径确定);

[0049] (3) 将加热后的模芯用工具夹持放入夹紧套中,启动成形设备,通过传力杆将压头压入到模芯的深处,促使非晶态合金坯料充填模芯的腔体;

[0050] (4) 成形结束后,利用成形设备的顶出机构,通过顶出杆将组合式模芯顶出;

[0051] (5) 用工具把模芯夹持到冷却介质(如:淬火油、淬火液、水等)中冷却;

[0052] (6) 打开模芯并取出零件。

[0053] 利用封闭的模腔对非晶态合金坯料和成形的非晶态合金零件进行保护,防止氧化。

[0054] 通用标准框架不用加热,在室温下操作即可。

[0055] 分瓣式组合模芯顶出后在冷却介质(如:淬火油、淬火液、水等)中冷却,提高非晶态合金零件的冷却速度,避免非晶态合金零件出现晶化现象。

[0056] 实施例 1:阶梯轴的分瓣式组合模芯,如图 2-6,模芯腔为阶梯轴形。

[0057] 非晶态合金为 Zr58.5Cu15.6Ni12.8Al10.3Nb2.8,玻璃化温度和晶化温度分别为 385℃和 470℃。该非晶态合金在加热温度为 405℃时,可以保温 30 分钟而没有晶化现象,可以满足工艺的要求。在加热过程中,将箱式电阻炉的加热温度设置在 403℃~407℃,加热时间为 20 分钟。保护气氛为氩气。组合式模芯的材料为 H13 热作模具钢。冷却介质为淬火油。

[0058] 实施例 2:三销轴的分瓣式组合模芯,如图 7-11,模芯腔为三销轴形。

[0059] 非晶态合金为 Zr58.5Cu15.6Ni12.8Al10.3Nb2.8,玻璃化温度和晶化温度分别为 385℃和 470℃。该非晶态合金在加热温度为 405℃时,可以保温 30 分钟而没有晶化现象,可以满足工艺的要求。在加热过程中,将箱式电阻炉的加热温度设置在 403℃~407℃,加热时间为 20 分钟。保护气氛为氩气。组合式模芯的材料为 H13 热作模具钢。冷却介质为淬火油。

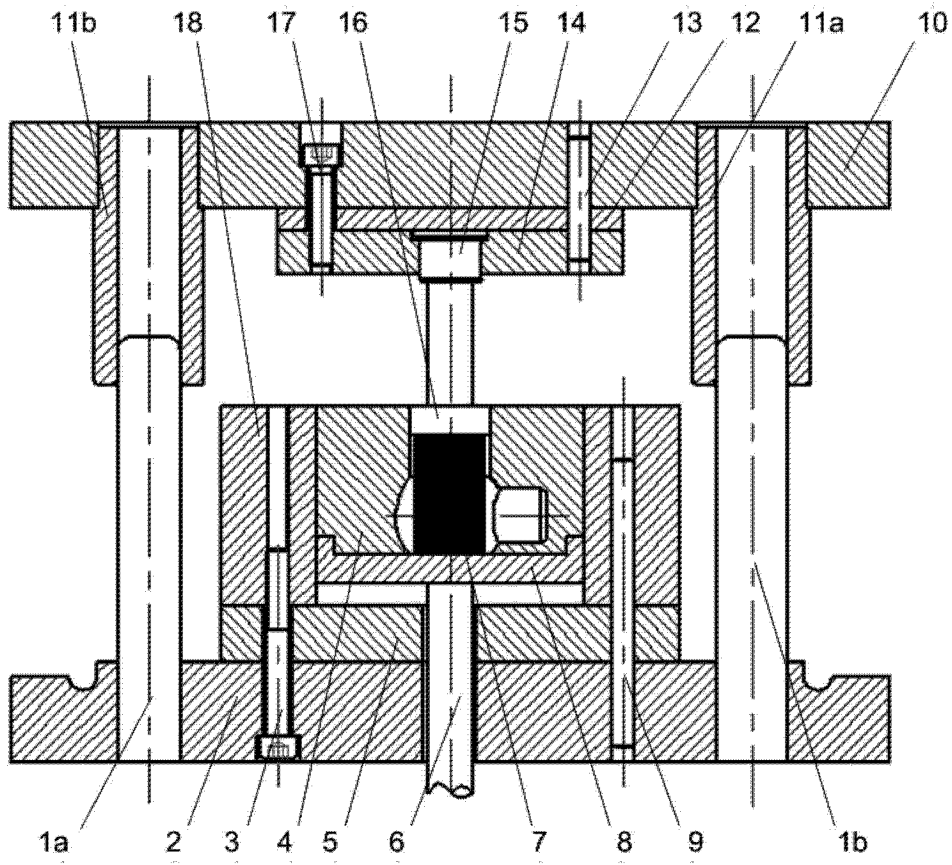


图 1

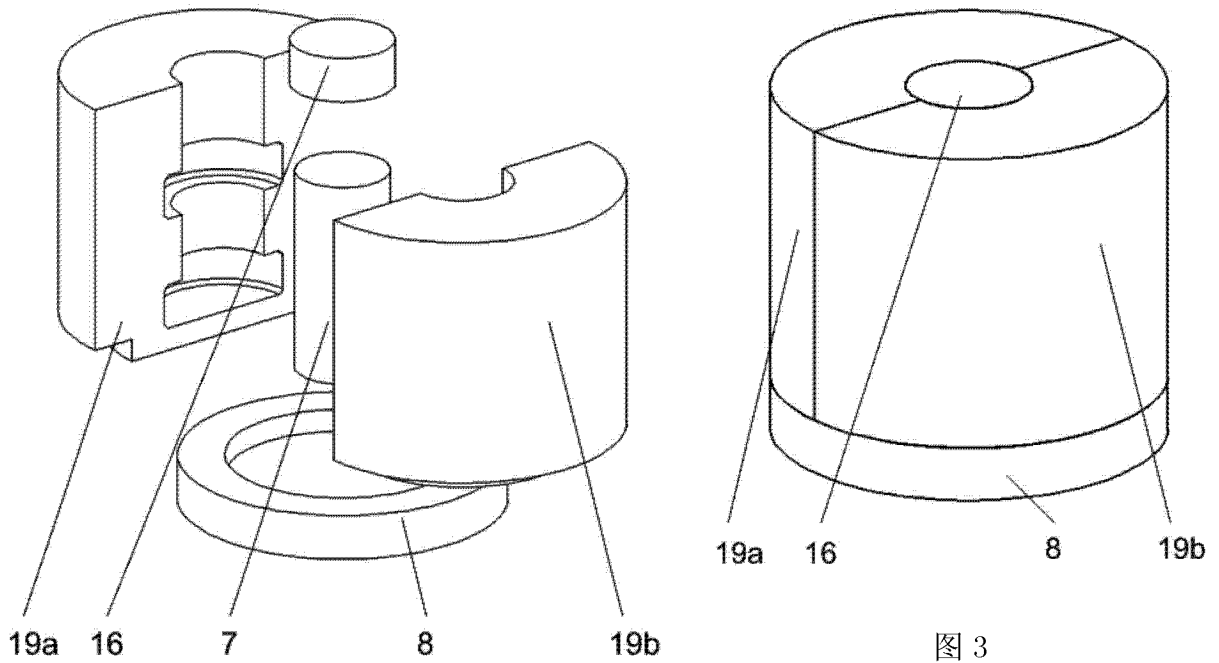


图 2

图 3

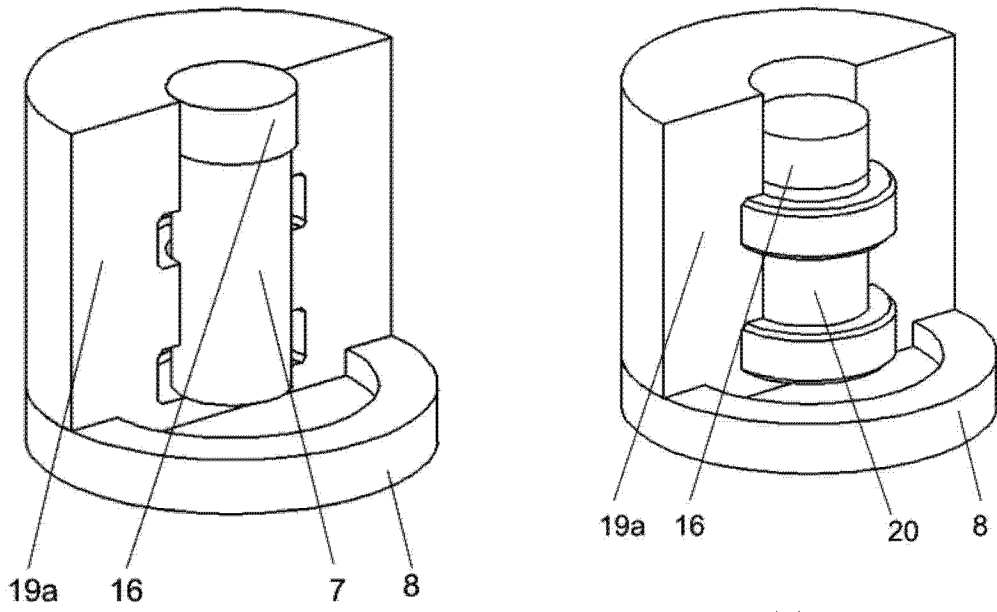


图 4

图 5

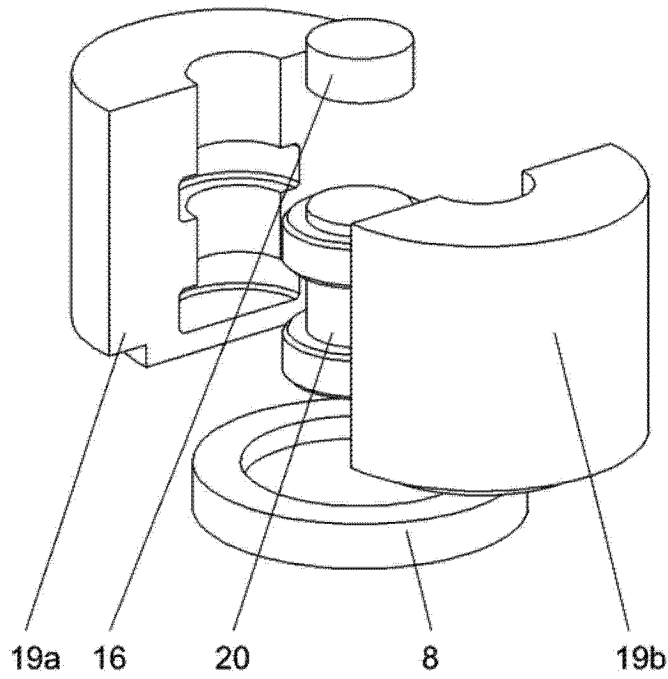


图 6

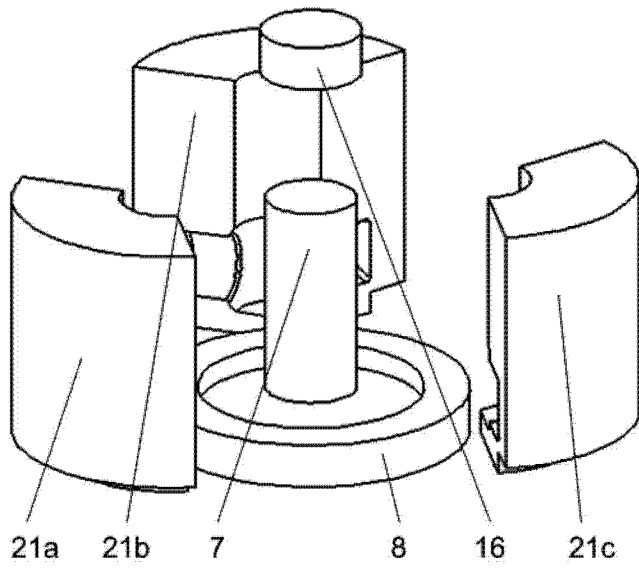


图 7

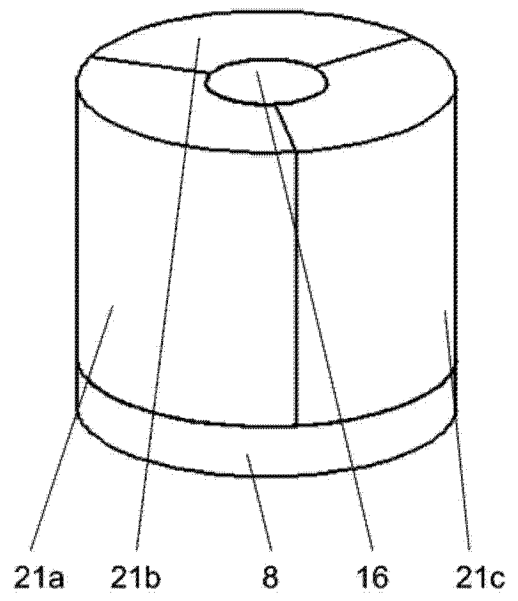


图 8

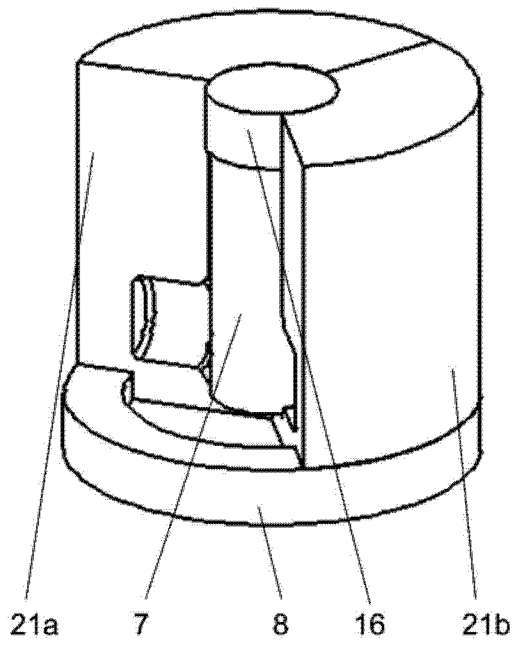


图 9

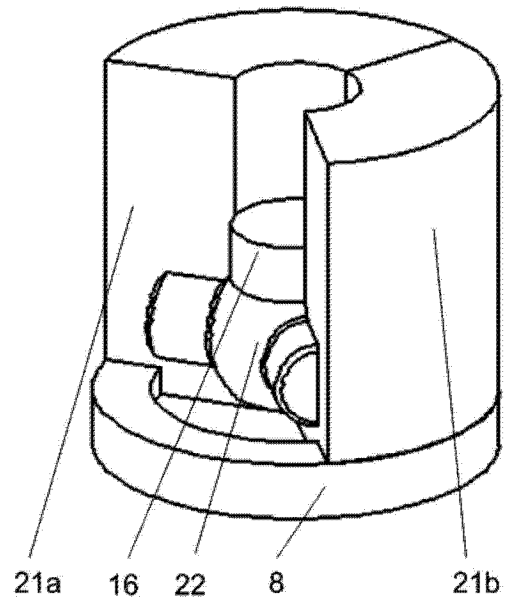


图 10

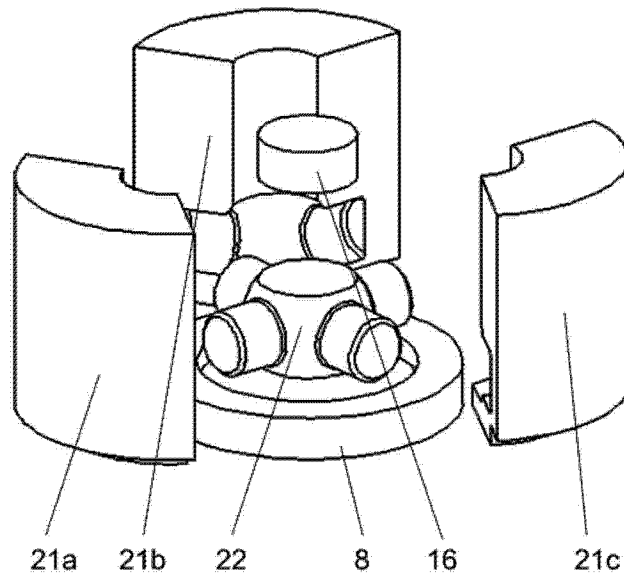


图 11