



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114309466 A

(43) 申请公布日 2022.04.12

(21) 申请号 202111497279.5

C22C 33/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.09

(71) 申请人 江苏紫金动力股份有限公司
地址 225105 江苏省扬州市广陵区沙头镇
荷花路2号

(72) 发明人 朱仲安

(74) 专利代理机构 常州市夏成专利事务所(普
通合伙) 32233

代理人 王敏

(51) Int. Cl.

B22C 9/02 (2006.01)

B22C 9/24 (2006.01)

B22C 9/10 (2006.01)

B22C 1/22 (2006.01)

C22C 37/10 (2006.01)

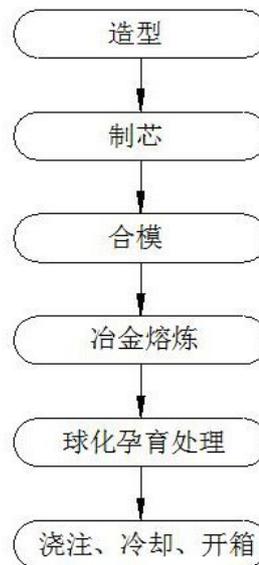
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

合金铸铁缸套铸造方法

(57) 摘要

本发明属于金属铸造技术领域,尤其为合金铸铁缸套铸造方法,该方法包括以下步骤:造型、制芯、合模、冶金熔炼、球化孕育处理、浇注、冷却、开箱。本发明通过采用呋喃树脂砂填置在上箱芯盒和下箱芯盒之间,所形成的缸套内层轮廓空腔和外层轮廓空腔,然后在下箱芯盒形成的缸套内层轮廓空腔中再填置少点的呋喃树脂砂,可使上箱芯盒、下箱芯盒和主体芯之间合模时,能够保证主体芯粘结在缸套内层轮廓空腔中,使得缸套内层轮廓空腔与主体芯之间达到一定的稳定型,当铁水浇入型腔时,可更好的加强了铸件凝固时的补缩,减少缩孔、缩松等缺陷的产生,同时铁水采用孕育剂和球化剂水进行孕育处理,能够进一步保证铸件的球化质量。



1. 合金铸铁缸套铸造方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

步骤A、造型:将制作的缸套模型表面刷一层铸造用涂料后,放入制作好的上层砂箱中,同时在上层芯盒中放入一个实心圆杆,然后用呋喃树脂砂填满上层芯盒,水平舂紧实后,将缸套模型顶部的缸套内层轮廓凸显出来,并在缸套内层轮廓之间放入设计好的花键翅片,使得缸套内层轮廓之间形成相互导通的花键槽,最后将制作的下层芯盒对应固定在上层芯盒中,再用呋喃树脂砂填满上层芯盒,水平舂紧实后,将下层芯盒和上层芯盒分开,使得下层芯盒与缸套内层轮廓对应的一面形成缸套内层轮廓的空腔,而上层芯盒则将缸套模型和实心圆杆从上层芯盒中抽出,使得上层芯盒形成缸套外层轮廓的空腔;

步骤B、制芯:根据缸套内部直径制作的空心管水平放置好,并将空心管的内部填满呋喃树脂砂,然后将空心管的上下两端水平舂紧实后,在空心管的顶部中间位置通过导杆插一个圆形的通气孔,再将空心管内部形成的主体芯取出;

步骤C、合模:在将步骤B中制得主体芯放入步骤A中下层芯盒的内层轮廓空腔之前,先在下层芯盒的内层轮廓空腔中涂少量的呋喃树脂砂,然后再将主体芯放入内层轮廓空腔中,并将上层芯盒形成的外层轮廓空腔对应固定在下层芯盒放置的主体芯中;

步骤D、冶金熔炼:将C;3.75~3.83%、Si;1.35~1.45%、Mn;0.32~0.48%、P; \leq 0.032%、S; \leq 0.02%、Cu;0.54~0.65%、余量为Fe构成的原料放入加热炉中熔化后,得到铁水;

步骤E、球化孕育处理:在浇包内事先埋好0.8~1.1%熔化铁水重量的球化剂和0.5~0.6%熔化铁水重量的孕育剂,铁水过热后迅速降温到1450~1460℃的出铁温度,然后将步骤D中熔炼的铁水从熔炉倒入到浇包内,铁水与球化剂孕育剂发生反应;

步骤F、浇注、冷却、开箱:将步骤E中处理好的铁水以1350~1380℃浇入从上层芯盒空心丝杆形成的浇口进入到下层芯盒和上层芯盒形成的型腔中,并在型腔内冷却后开箱,取出铸件,清理,然后进行后续检验。

2. 根据权利要求1所述的合金铸铁缸套铸造方法,其特征在于:步骤A中缸套模型包括缸套实心内层和缸套实心外层,其中缸套实心内层连接在缸套实心外层的顶部。

3. 根据权利要求1所述的合金铸铁缸套铸造方法,其特征在于:步骤A下层芯盒和上层芯盒分别均为上下相通的中空结构,其中缸套模型与上层砂芯的上下表面分别均保持同一水平面。

4. 根据权利要求1所述的合金铸铁缸套铸造方法,其特征在于:步骤D中的加热炉为频感应电炉,其中熔炼温度控制在1480~1520℃。

5. 根据权利要求1所述的合金铸铁缸套铸造方法,其特征在于:步骤E中球化剂为钇基重稀土球化剂,孕育剂为硅钡长效孕育剂。

6. 根据权利要求1所述的合金铸铁缸套铸造方法,其特征在于:步骤F中冷却时间为12~24h、冷却温度为427℃以下。

合金铸铁缸套铸造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属铸造技术领域,具体为合金铸铁缸套铸造方法。

背景技术

[0002] 铸铁作为传统的气缸套材料,目前仍然被广泛地应用于汽车发动机中。为了提高灰铸铁的整体性能,人们在灰铸铁中添加硼、磷、钒、钛、铜、钼、镍等合金元素,以提高灰铸铁的耐磨性和强度等性能,形成了多系列的合金铸铁,例如:磷合金铸铁、硼合金铸铁、钒钛合金铸铁、钼合金铸铁以及铜钼镍合金铸铁等等,这些合金铸铁的基体组织多是以珠光体为主,其抗拉强度一般为200~300MPa,硬度为220~260HB。通过进一步研究,后续对普通合金铸铁进行等温淬火热处理,其基体组织会变成贝氏体和/或奥氏体,以提高灰铸铁的耐磨性和强度等性能。

[0003] 目前气缸套毛坯的铸造方法仍然主要是离心铸造方法。用离心铸造方法得到的气缸套毛坯的最大缺点就是切削量大,切削成本高,材料利用率低。此外,对于使用高磷铸铁、硼铸铁、钒钛铸铁、钼铸铁等合金铸铁来离心铸造气缸套,由于合金铸铁中添加了较大质量百分数的除铁元素之外的其他元素,且由于离心铸造中存在离心力,离心力造成密度大小不同的单质和化合物在合金铸铁气缸套中的分布位置差别很大,如此导致成分偏析严重,容易产生缩松、缩孔等铸造缺陷。为此,本发明提供一种合金铸铁缸套铸造方法。

发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

针对现有技术的不足,本发明提供了合金铸铁缸套铸造方法,解决了现有的缸套采用离心铸造,导致生产的缸套容易产生缩松、缩孔等铸造缺陷的问题。

[0005] (二)技术方案

本发明为了实现上述目的具体采用以下技术方案:

合金铸铁缸套铸造方法,该方法包括以下步骤:

步骤A、造型:将制作的缸套模型表面刷一层铸造用涂料后,放入制作好的上层砂箱中,同时在上层芯盒中放入一个实心圆杆,然后用呋喃树脂砂填满上层芯盒,水平舂紧实后,将缸套模型顶部的缸套内层轮廓凸显出来,并在缸套内层轮廓之间放入设计好的花键翅片,使得缸套内层轮廓之间形成相互导通的花键槽,最后将制作的下层芯盒对应固定在上层芯盒中,再用呋喃树脂砂填满上层芯盒,水平舂紧实后,将下层芯盒和上层芯盒分开,使得下层芯盒与缸套内层轮廓对应的一面形成缸套内层轮廓的空腔,而上层芯盒则将缸套模型和实心圆杆从上层芯盒中抽出,使得上层芯盒形成缸套外层轮廓的空腔;

步骤B、制芯:根据缸套内部直径制作的空心管水平放置好,并将空心管的内部填满呋喃树脂砂,然后将空心管的上下两端水平舂紧实后,将空心管内部形成的主体芯取出;

步骤C、合模:在将步骤B中制得主体芯放入步骤A中下层芯盒的内层轮廓空腔之前,先在下层芯盒的内层轮廓空腔中涂少量的呋喃树脂砂,然后再将主体芯放入内层轮廓

空腔中,并将上层芯盒形成的外层轮廓空腔对应固定在下层芯盒放置的主体芯中;

步骤D、冶金熔炼:将C;3.75~3.83%、Si;1.35~1.45%、Mn;0.32~0.48%、P; \leq 0.032%、S; \leq 0.02%、Cu;0.54~0.65%、余量为Fe构成的原料放入加热炉中熔化后,得到铁水;

步骤E、球化孕育处理:在浇包内事先埋好0.8~1.1%熔化铁水重量的球化剂和0.5~0.6%熔化铁水重量的孕育剂,铁水过热后迅速降温到1450~1460℃的出铁温度,然后将步骤D中熔炼的铁水从熔炉倒入到浇包内,铁水与球化剂孕育剂发生反应。

[0006] 步骤F、浇注、冷却、开箱:将步骤E中处理好的铁水以1350~1380℃浇入从上层芯盒空心丝杆形成的浇口进入到下层芯盒和上层芯盒形成的型腔中,并在型腔内冷却后开箱,取出铸件,清理,然后进行后续检验。

[0007] 进一步地,步骤A中缸套模型包括缸套实心内层和缸套实心外层,其中缸套实心内层连接在缸套实心外层的顶部。

[0008] 进一步地,步骤A下层芯盒和上层芯盒分别均为上下相通的中空结构,其中缸套模型与上层砂芯的上下表面分别均保持同一水平面。

[0009] 进一步地,步骤D中的加热炉为频感应电炉,其中熔炼温度控制在1480~1520℃。

[0010] 进一步地,步骤E中球化剂为钇基重稀土球化剂,孕育剂为硅钡长效孕育剂。

[0011] 进一步地,步骤F中冷却时间为12~24h、冷却温度为427℃以下。

[0012] (三)有益效果

与现有技术相比,本发明提供了合金铸铁缸套铸造方法,具备以下有益效果:

本发明,通过采用呋喃树脂砂填置在上箱芯盒和下箱芯盒之间,所形成的缸套内层轮廓空腔和外层轮廓空腔,然后在下箱芯盒形成的缸套内层轮廓空腔中再填置少点的呋喃树脂砂,可使上箱芯盒、下箱芯盒和主体芯之间合模时,能够保证主体芯粘结在缸套内层轮廓空腔中,使得缸套内层轮廓空腔与主体芯之间达到一定的稳定型,当铁水浇入型腔时,可更好的加强了铸件凝固时的补缩,减少缩孔、缩松等缺陷的产生,同时铁水采用孕育剂和球化剂水进行孕育处理,能够进一步保证铸件的球化质量。

附图说明

[0013] 图1为本发明实施例中合金铸铁缸套铸造方法流程图;

图2为本发明实施例中上箱芯盒、下箱芯盒和主体芯合模结构示意图;

图3为本发明实施例中缸套模型结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0015] 实施例1

如图1、2和3所示,本发明一个实施例提出的合金铸铁缸套铸造方法,该方法包括以下步骤:

步骤A、造型：将制作的缸套模型表面刷一层铸造用涂料后，放入制作好的上层砂箱中，同时在上层芯盒中放入一个实心圆杆，然后用呋喃树脂砂填满上层芯盒，水平舂紧实后，将缸套模型顶部的缸套内层轮廓凸显出来，并在缸套内层轮廓之间放入设计好的花键翅片，使得缸套内层轮廓之间形成相互导通的花键槽，最后将制作的下层芯盒对应固定在上层芯盒中，再用呋喃树脂砂填满上层芯盒，水平舂紧实后，将下层芯盒和上层芯盒分开，使得下层芯盒与缸套内层轮廓对应的一面形成缸套内层轮廓的空腔，而上层芯盒则将缸套模型和实心圆杆从上层芯盒中抽出，使得上层芯盒形成缸套外层轮廓的空腔；

步骤B、制芯：根据缸套内部直径制作的空心管水平放置好，并将空心管的内部填满呋喃树脂砂，然后将空心管的上下两端水平舂紧实后，将空心管内部形成的主体芯取出；

步骤C、合模：在将步骤B中制得主体芯放入步骤A中下层芯盒的内层轮廓空腔之前，先在下层芯盒的内层轮廓空腔中涂少量的呋喃树脂砂，然后再将主体芯放入内层轮廓空腔中，并将上层芯盒形成的外层轮廓空腔对应固定在下层芯盒放置的主体芯中；

步骤D、冶金熔炼：将C；3.75%、Si；1.35%、Mn；0.32%、P；0.032%、S；0.02%、Cu；0.54%、余量为Fe构成的原料放入加热炉中熔化后，得到铁水；

步骤E、球化孕育处理：在浇包内事先埋好0.8%熔化铁水重量的球化剂和0.5%熔化铁水重量的孕育剂，铁水过热后迅速降温到1450℃的出铁温度，然后将步骤D中熔炼的铁水从熔炉倒入到浇包内，铁水与球化剂孕育剂发生反应。

[0016] 步骤F、浇注、冷却、开箱：将步骤E中处理好的铁水以1350℃浇入从上层芯盒空心丝杆形成的浇口进入到下层芯盒和上层芯盒形成的型腔中，并在型腔内冷却后开箱，取出铸件，清理，然后进行后续检验。

[0017] 在一些实施例中，步骤A中缸套模型包括缸套实心内层和缸套实心外层，其中缸套实心内层连接在缸套实心外层的顶部。

[0018] 在一些实施例中，步骤A下层芯盒和上层芯盒分别均为上下相通的中空结构，其中缸套模型与上层砂芯的上下表面分别均保持同一水平面。

[0019] 在一些实施例中，步骤D中的加热炉为频感应电炉，其中熔炼温度控制在1480℃。

[0020] 在一些实施例中，步骤E中球化剂为钼基重稀土球化剂，孕育剂为硅钡长效孕育剂。

[0021] 在一些实施例中，步骤F中冷却时间为14h、冷却温度为427℃以下。

[0022] 实施例2

如图1、2和3所示，本发明一个实施例提出的合金铸铁缸套铸造方法，该方法包括以下步骤：

步骤A、造型：将制作的缸套模型表面刷一层铸造用涂料后，放入制作好的上层砂箱中，同时在上层芯盒中放入一个实心圆杆，然后用呋喃树脂砂填满上层芯盒，水平舂紧实后，将缸套模型顶部的缸套内层轮廓凸显出来，并在缸套内层轮廓之间放入设计好的花键翅片，使得缸套内层轮廓之间形成相互导通的花键槽，最后将制作的下层芯盒对应固定在上层芯盒中，再用呋喃树脂砂填满上层芯盒，水平舂紧实后，将下层芯盒和上层芯盒分开，使得下层芯盒与缸套内层轮廓对应的一面形成缸套内层轮廓的空腔，而上层芯盒则将缸套模型和实心圆杆从上层芯盒中抽出，使得上层芯盒形成缸套外层轮廓的空腔；

步骤B、制芯：根据缸套内部直径制作的空心管水平放置好，并将空心管的内部填

满呋喃树脂砂,然后将空心管的上下两端水平春紧实后,将空心管内部形成的主体芯取出;

步骤C、合模:在将步骤B中制得主体芯放入步骤A中下层芯盒的内层轮廓空腔之前,先在下层芯盒的内层轮廓空腔中涂少量的呋喃树脂砂,然后再将主体芯放入内层轮廓空腔中,并将上层芯盒形成的外层轮廓空腔对应固定在下层芯盒放置的主体芯中;

步骤D、冶金熔炼:将C;3.8%、Si;1.4%、Mn;0.35%、P;0.032%、S;0.02%、Cu;0.6%、余量为Fe构成的原料放入加热炉中熔化后,得到铁水;

步骤E、球化孕育处理:在浇包内事先埋好0.9%熔化铁水重量的球化剂和0.55%熔化铁水重量的孕育剂,铁水过热后迅速降温到1455℃的出铁温度,然后将步骤D中熔炼的铁水从熔炉倒入到浇包内,铁水与球化剂孕育剂发生反应。

[0023] 步骤F、浇注、冷却、开箱:将步骤E中处理好的铁水以1360℃浇入从上层芯盒空心丝杆形成的浇口进入到下层芯盒和上层芯盒形成的型腔中,并在型腔内冷却后开箱,取出铸件,清理,然后进行后续检验。

[0024] 在一些实施例中,步骤A中缸套模型包括缸套实心内层和缸套实心外层,其中缸套实心内层连接在缸套实心外层的顶部。

[0025] 在一些实施例中,步骤A下层芯盒和上层芯盒分别均为上下相通的中空结构,其中缸套模型与上层砂芯的上下表面分别均保持同一水平面。

[0026] 在一些实施例中,步骤D中的加热炉为频感应电炉,其中熔炼温度控制在1500℃。

[0027] 在一些实施例中,步骤E中球化剂为钇基重稀土球化剂,孕育剂为硅钡长效孕育剂。

[0028] 在一些实施例中,步骤F中冷却时间为16h、冷却温度为427℃以下

实施例3

如图1、2和3所示,本发明一个实施例提出的合金铸铁缸套铸造方法,该方法包括以下步骤:

步骤A、造型:将制作的缸套模型表面刷一层铸造用涂料后,放入制作好的上层砂箱中,同时在上层芯盒中放入一个实心圆杆,然后用呋喃树脂砂填满上层芯盒,水平春紧实后,将缸套模型顶部的缸套内层轮廓凸显出来,并在缸套内层轮廓之间放入设计好的花键翅片,使得缸套内层轮廓之间形成相互导通的花键槽,最后将制作的下层芯盒对应固定在上层芯盒中,再用呋喃树脂砂填满上层芯盒,水平春紧实后,将下层芯盒和上层芯盒分开,使得下层芯盒与缸套内层轮廓对应的一面形成缸套内层轮廓的空腔,而上层芯盒则将缸套模型和实心圆杆从上层芯盒中抽出,使得上层芯盒形成缸套外层轮廓的空腔;

步骤B、制芯:根据缸套内部直径制作的空心管水平放置好,并将空心管的内部填满呋喃树脂砂,然后将空心管的上下两端水平春紧实后,将空心管内部形成的主体芯取出;

步骤C、合模:在将步骤B中制得主体芯放入步骤A中下层芯盒的内层轮廓空腔之前,先在下层芯盒的内层轮廓空腔中涂少量的呋喃树脂砂,然后再将主体芯放入内层轮廓空腔中,并将上层芯盒形成的外层轮廓空腔对应固定在下层芯盒放置的主体芯中;

步骤D、冶金熔炼:将C;3.83%、Si;1.45%、Mn;0.48%、P;0.032%、S;0.02%、Cu;0.65%、余量为Fe构成的原料放入加热炉中熔化后,得到铁水;

步骤E、球化孕育处理:在浇包内事先埋好1.1%熔化铁水重量的球化剂和0.6%熔化铁水重量的孕育剂,铁水过热后迅速降温到1460℃的出铁温度,然后将步骤D中熔炼的铁

水从熔炉倒入到浇包内,铁水与球化剂孕育剂发生反应。

[0029] 步骤F、浇注、冷却、开箱:将步骤E中处理好的铁水以1380℃浇入从上层芯盒空心丝杆形成的浇口进入到下层芯盒和上层芯盒形成的型腔中,并在型腔内冷却后开箱,取出铸件,清理,然后进行后续检验。

[0030] 在一些实施例中,步骤A中缸套模型包括缸套实心内层和缸套实心外层,其中缸套实心内层连接在缸套实心外层的顶部。

[0031] 在一些实施例中,步骤A下层芯盒和上层芯盒分别均为上下相通的中空结构,其中缸套模型与上层砂芯的上下表面分别均保持同一水平面。

[0032] 在一些实施例中,步骤D中的加热炉为频感应电炉,其中熔炼温度控制在1520℃。

[0033] 在一些实施例中,步骤E中球化剂为钇基重稀土球化剂,孕育剂为硅钡长效孕育剂。

[0034] 在一些实施例中,步骤F中冷却时间为24h、冷却温度为427℃以下。

[0035] 本发明实施例1~3中的合金铸铁缸套铸造方法,通过采用呋喃树脂砂填置在上箱芯盒和下箱芯盒之间,所形成的缸套内层轮廓空腔和外层轮廓空腔,然后在下箱芯盒形成的缸套内层轮廓空腔中再填置少点的呋喃树脂砂,可使上箱芯盒、下箱芯盒和主体芯之间合模时,能够保证主体芯粘结在缸套内层轮廓空腔中,使得缸套内层轮廓空腔与主体芯之间达到一定的稳定型,当铁水浇入型腔时,可更好的加强了铸件凝固时的补缩,减少缩孔、缩松等缺陷的产生,同时铁水采用孕育剂和球化剂水进行孕育处理,能够进一步保证铸件的球化质量。

[0036] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

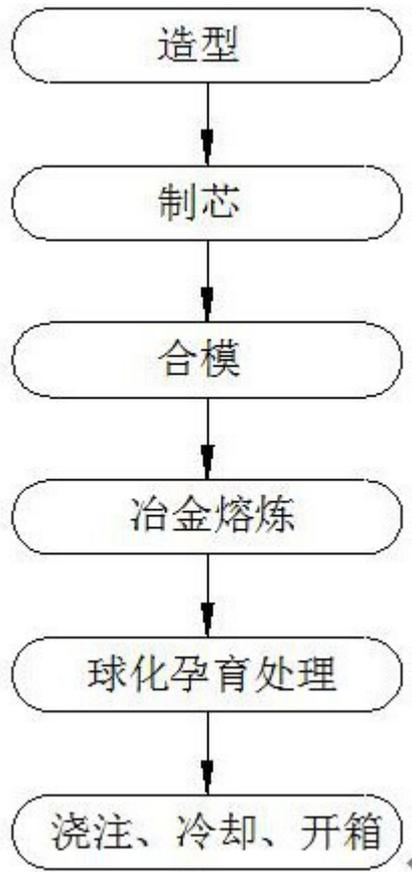


图1

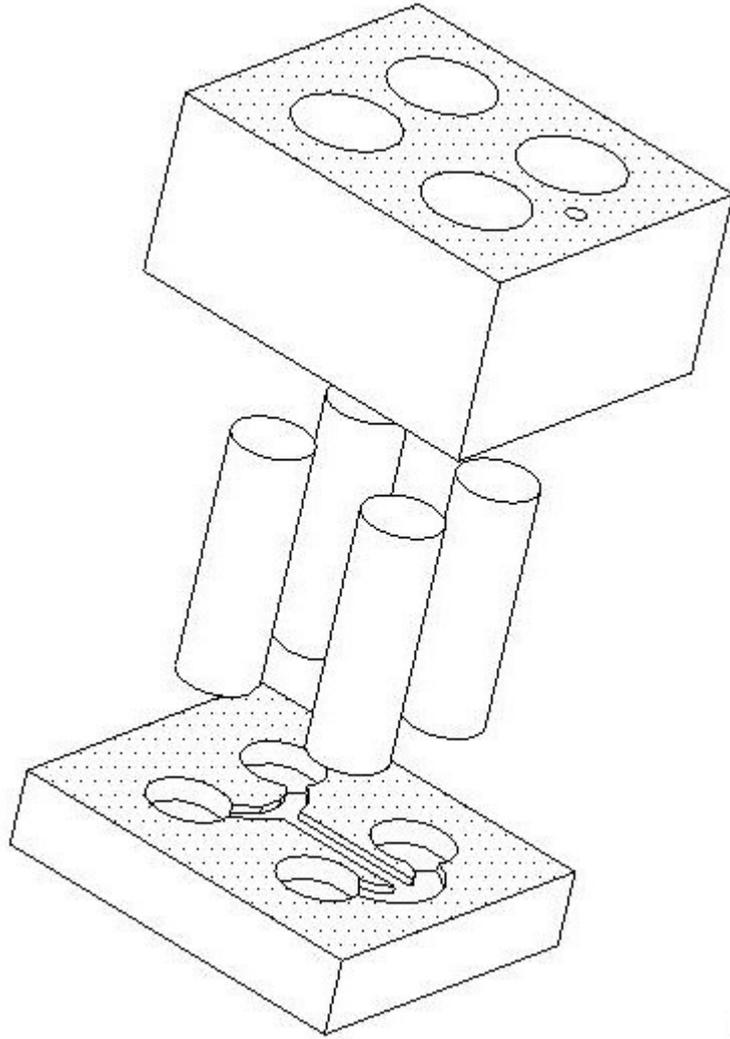


图2

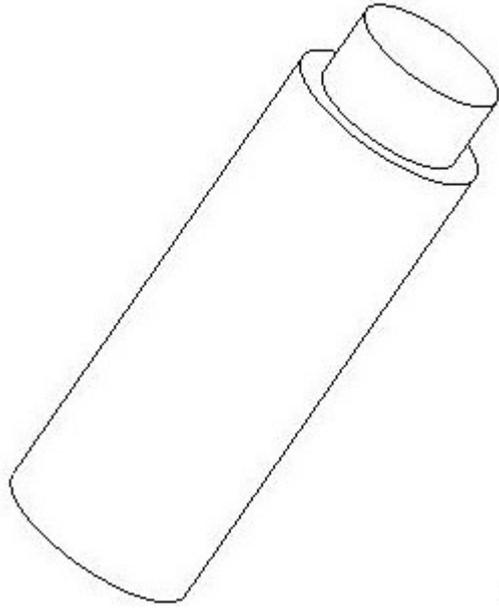


图3