



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104002097 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201410225776. 3

(22) 申请日 2014. 05. 27

(73) 专利权人 安徽华隆精密机械有限公司

地址 239300 安徽省天长市经济开发区纬一路北经五路东侧

(72) 发明人 李正祥 张杨宇 席凯 胡少华

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206

代理人 顾进

(51) Int. Cl.

B23P 13/02(2006. 01)

B23Q 3/08(2006. 01)

B23D 77/14(2006. 01)

审查员 高玉江

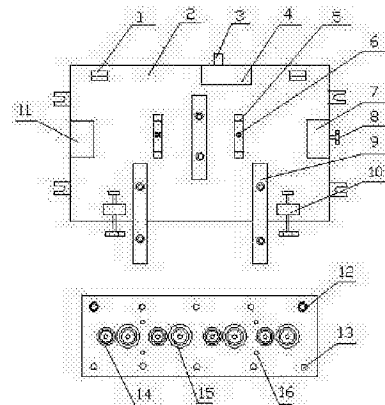
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺

(57) 摘要

本发明公开了加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,使用了新的专用夹具和专用复合铰刀,运用了全新的定位概念,克服以前思维的固定模式,无需流水线加工分工合作,一次装夹,一次性加工定位孔、座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,孔与孔之间零误差,而且由于定位一致,进排气座圈孔与导管孔的同轴度达到设计要求。



1. 加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,其特征在於:按照以下步骤进行:

(1)将柴油机气缸盖装入专用夹具内,以顶面、左侧面、上端面定位,其他三面限位,气缸盖顶面向上,底面悬空,其中柴油机气缸盖两侧面、两端面全部铣好达到图纸要求,底面和顶面全部磨削到图纸要求;

(2)中心钻在螺孔与水孔中心位置钻孔;

(3)使用直径 $\phi 16\text{mm}$ 麻花钻加工10个螺孔,所述螺孔为通孔;

(4)使用 $\phi 17.5\text{mm}$ 专用扩孔刀扩定位孔,顺带将定位孔倒角;

(5)用 $\phi 18\text{mm}$ 精铰刀精铰定位孔;

(6)用 $\phi 34\text{mm}$ 、 $\phi 40\text{mm}$ 扩孔刀扩进气座圈孔、排气座圈孔, $\phi 16\text{mm}$ 的铹平刀将导管孔上平面铹平,在铹平面上用中心钻钻孔;

(7)用 $\phi 12.5\text{mm}$ 的含钴高速钢钻头打导管孔,所述导管孔为通孔;

(8)进排气座圈孔倒角;

(9)用专用复合粗铰刀半精铰进气座圈孔、排气座圈孔和导管孔,留 0.2mm 余量;

(10)用专用复合铰刀精铰进进气座圈孔、排气座圈孔和导管孔;

(11)使用直径 $\phi 6\text{mm}$ 麻花钻加工4个水孔,深度达到图纸要求。

2. 根据权利要求1所述的加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,其特征在於:步骤(1)所述的专用夹具为液压夹具,包括底座,液压缸,所述液压缸在底座内,液压缸在底座上连接两个液压杆,液压杆上套接支承块,所述支承块设置在气缸盖顶面孔的空当下方,底座下端设有支撑块,液压杆和支承块高度低于支撑块,支撑块两侧设有第一压紧装置,所述第一压紧装置包括基座、连接块,第一压紧杆,所述基座固定在底座上,所述基座上设有销轴,连接块以销轴为中心旋转,第一压紧杆与连接块螺纹连接,所述底座两侧设有横向限位台,所述横向限位台呈倒L型,其中左横向限位台上倒L型水平端下方设有第一限位块,左横向限位台上L型垂直端设有第二限位块,右横向限位台倒L型水平端下方设有第三限位块,右横向限位台倒L型垂直端设有第二压紧装置,所述第二压紧装置包括第二压紧杆,所述第二压紧杆与右横向限位台倒L型垂直端螺纹连接,所述底座上端设有纵向限位台,纵向限位台呈倒L型,倒L型水平端下方设有第四限位块,所述第一、三、四限位块高度相同,纵向限位台设置在气缸盖螺孔之间,纵向限位台两侧设有纵向挡块。

3. 根据权利要求2所述的加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,其特征在於:所述支承块呈凹形,两端磨平,中间设有通孔套接液压杆。

4. 根据权利要求2所述的加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,其特征在於:步骤(9)所述专用复合粗铰刀,与刀柄连接处为莫氏4号锥柄,刀体分为上下两节,上节为 $\phi 40.8\text{mm}$ 或 $\phi 34.8\text{mm}$ 铰刀,下节为 $\phi 12.8\text{mm}$ 铰刀,上下两节焊接在一起,下节刀体下端设有导向刃。

5. 根据权利要求2所述的加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,其特征在於:步骤(10)所述专用复合铰刀,与刀柄连接处为莫氏4号锥柄,刀体分为上下两节,上节为 $\phi 41\text{mm}$ 或 $\phi 35\text{mm}$ 铰刀,下节为 $\phi 13\text{mm}$ 铰刀,上下两节焊接在一起,下节刀体下端设有导向刃。

加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺

技术领域

[0001] 本发明属于柴油机气缸盖加工技术领域,具体涉及一种加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺。

背景技术

[0002] 柴油机气缸盖顶面有定位孔、座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,其中定位孔的精度决定了气缸盖其余所有孔的位置精度,汽缸盖上的进排气座圈孔与导管孔的同轴度好坏,将影响气缸盖、气门、座圈的密封性能,螺孔的位置决定了气缸盖与机体连接位置,水孔位置决定了是否能够与水道连通,因而,如何保证柴油机气缸盖顶面孔位置是气缸盖质量的决定因素,进排气座圈孔与导管孔的同轴度好坏,是气缸盖加工质量的关键,特别是加工导管孔的上平面与气缸盖的气道连通,导管孔的上平面为斜面,导管孔加工时很容易打成斜孔,影响垂直度与同轴度,如图7左剖面图,以前加工柴油机气缸盖顶面孔是使用专用机床和摇臂钻床,后来购买5台加工中心专门加工柴油机气缸盖顶面孔,其中一台加工定位孔,两台加工座圈孔、导管孔,一台加工螺孔,一台加工水孔,流水线加工,分工合作,中间使用电动传输装置传输气缸盖,加工工艺为:加工定位孔是以气缸盖的侧面、端面、底面定位,其他加工座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,是以定位孔和顶面定位,上述的工艺流程,经过实践检验,暴露出以下缺点:(1)以气缸盖的侧面、端面定位加工定位孔,存在装夹误差,一般在0.03~0.05mm左右,再以定位孔和底面定位加工座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,由于定位孔与定位销有间隙,其误差进一步加大,(2)多次装夹,存在定位误差,其加工出来的产品达不到图纸设计要求,满足不了客户对产品高品质质量的追求。

发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明公开了一种加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,一次装夹,一次性加工定位孔、座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,孔与孔之间零误差,而且进排气座圈孔与导管孔的同轴度达到要求。

[0004] 以490柴油机气缸盖为例,气缸盖厚度为 $90 \pm 0.1\text{mm}$,要求:

[0005] 2个定位孔直径 $\phi 18+0.06\text{mm}$,与顶面的垂直度为0.02mm;

[0006] 4个进气座圈孔直径 $\phi 41+0.025\text{mm}$,4个排气座圈孔直径 $\phi 35+0.025\text{mm}$,8个导管孔直径 $\phi 13+0.018\text{mm}$,进排气座圈孔与导管孔的同轴度为0.05mm,与顶面的垂直度为0.02mm;

[0007] 10个螺孔直径 $\phi 16\text{mm}$,与顶面的垂直度为0.1mm,其中两个螺孔与定位孔位置重合;

[0008] 4个水孔直径 $\phi 6\text{mm}$,连通水道。

[0009] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0010] 加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,其特征在于:按照以下步骤进行:

[0011] (1)将柴油机气缸盖装入专用夹具内,以顶面、左侧面、上端面定位,其他三面限位,气缸盖顶面向上,底面悬空,其中柴油机气缸盖两侧面、两端面全部铣好达到图纸要求,

底面和顶面全部磨削到图纸要求；

[0012] (2)中心钻在螺孔与水孔中心位置钻孔；

[0013] (3)使用直径 $\phi 16\text{mm}$ 麻花钻加工10个螺孔,所述螺孔为通孔；

[0014] (4)使用 $\phi 17.5\text{mm}$ 专用扩孔刀扩定位孔,顺带将定位孔倒角；

[0015] (5)用 $\phi 18\text{mm}$ 精铰刀精铰定位孔；

[0016] (6)用 $\phi 34$ 、 $\phi 40$ 扩孔刀扩进排气座圈孔, $\phi 16\text{mm}$ 的铹平刀将导管孔上平面铹平,在铹平面上用中心钻钻孔；

[0017] (7)用 $\phi 12.5\text{mm}$ 的含钴高速钢钻头打导管孔,所述导管孔为通孔；

[0018] (8)进排气座圈孔倒角；

[0019] (9)用专用复合粗铰刀半精铰进排气座圈孔和导管孔,留 0.2mm 余量；

[0020] (10)用专用复合铰刀精铰进排气座圈孔和导管孔；

[0021] (11)使用直径 $\phi 6\text{mm}$ 麻花钻加工4个水孔,深度达到图纸要求。

[0022] 步骤(1)所述的专用夹具为液压夹具,包括底座,液压缸,所述液压缸在底座内,液压缸在底座上连接两个液压杆,液压杆上套接支承块,所述支承块设置在气缸盖顶面孔的空当下方,底座下端设有支撑块,液压杆和支承块高度低于支撑块,支撑块两侧设有第一压紧装置,所述第一压紧装置包括基座、连接块,第一压紧杆,所述基座固定在底座上,所述基座上设有销轴,连接块以销轴为中心旋转,第一压紧杆与连接块螺纹连接,所述底座两侧设有横向限位台,所述横向限位台呈倒L型,其中左横向限位台上倒L型水平端下方设有第一限位块,左横向限位台上L型垂直端设有第二限位块,右横向限位台倒L型水平端下方设有第三限位块,右横向限位台倒L型垂直端设有第二压紧装置,所述第二压紧装置包括第二压紧杆,所述第二压紧杆与右横向限位台倒L型垂直端螺纹连接,所述底座上端设有纵向限位台,纵向限位台呈倒L型,倒L型水平端下方设有第四限位块,所述第一、三、四限位块高度相同,纵向限位台设置在气缸盖螺孔之间,纵向限位台两侧设有纵向挡块。

[0023] 作为本发明的一种改进,所述支承块呈凹形,两端磨平,中间设有通孔套接液压杆。

[0024] 作为本发明的一种改进,步骤(9)所述专用复合粗铰刀,与刀柄连接处为莫氏4号锥柄,刀体分为上下两节,上节为 $\phi 40.8\text{mm}$ 或 $\phi 34.8\text{mm}$ 铰刀,下节为 $\phi 12.8\text{mm}$ 铰刀,上下两节焊接在一起,下节刀体下端设有导向刃。

[0025] 作为本发明的一种改进,步骤(10)所述专用复合铰刀,与刀柄连接处为莫氏4号锥柄,刀体分为上下两节,上节为 $\phi 41\text{mm}$ 或 $\phi 35\text{mm}$ 铰刀,下节为 $\phi 13\text{mm}$ 铰刀,上下两节焊接在一起,下节刀体下端设有导向刃。

[0026] 本发明的有益效果是：

[0027] 本发明所述的一种加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,无需流水线加工分工合作,一次装夹,一次性加工定位孔、座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,孔与孔之间零误差,而且由于定位一致,进排气座圈孔与导管孔的同轴度达到要求。

附图说明

[0028] 图1为本发明所述的专用夹具安装示意图。

[0029] 图2为本发明所述的专用夹具正视图。

[0030] 图3为本发明所述的专用夹具上的第一压紧装置示意图。

[0031] 图4为本发明所述的专用夹具上的支承块示意图。

[0032] 图5为本发明所述的专用复合铰刀示意图。

[0033] 图6为本发明所述的专用扩孔刀示意图。

[0034] 图7为本发明所述的气缸盖的侧面剖视图。

[0035] 图8为本发明所述的左横向限位台示意图。

[0036] 附图标记列表：

[0037] 1、纵向挡块,2、底座,3、液压缸接口,4、纵向限位台,5、支承块,6、通孔,7、右横向限位台,8、第二压紧杆,9、支撑块,10、第一压紧装置,11、左横向限位台,12、定位孔,13、螺孔,14、排气座圈孔,15、进气座圈孔,16、水孔,17、液压杆,18、第一限位块,19、第二限位块,20、第三限位块,21、第四限位块,22、液压缸,23、磨平面,24、基座,25、销轴,26、连接块,27、第一压紧杆,28、专用复合铰刀,29、导向刃,30、专用扩孔刀,31、倒角刃,32、扩孔刃,33、气缸盖下端,34、排气孔倒角,35、气道,36、导管孔,37、螺栓,38、第二限位块的伸出部分。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

实施例

[0039] 以490柴油机气缸盖为例,气缸盖厚度为 $90 \pm 0.1\text{mm}$,气缸盖顶面孔要求:

[0040] 2个定位孔直径 $\phi 18+0.06\text{mm}$,与顶面的垂直度为 0.02mm ;

[0041] 4个进气座圈孔直径 $\phi 41+0.025\text{mm}$,4个排气座圈孔直径 $\phi 35+0.025\text{mm}$,8个导管孔直径 $\phi 13+0.018\text{mm}$,进排气座圈孔与导管孔的同轴度为 0.05mm ,与顶面的垂直度为 0.02mm ;

[0042] 10个螺孔直径 $\phi 16 \pm 0.1\text{mm}$,与顶面的垂直度为 0.1mm ,其中两个螺孔与定位孔位置重合;

[0043] 4个水孔直径 $\phi 6 \pm 0.1\text{mm}$,深度 30mm ,连通水道。

[0044] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0045] 加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,如图所示,按照以下步骤进行:

[0046] (1)将柴油机气缸盖装入专用夹具内,以顶面、左侧面、上端面定位,其他三面限位,气缸盖顶面向上,底面悬空,其中柴油机气缸盖两侧面、两端面全部铣好达到图纸要求,底面和顶面全部磨削到图纸要求;

[0047] (2)中心钻在螺孔13与水孔16中心位置钻孔;

[0048] (3)使用直径 $\phi 16\text{mm}$ 麻花钻加工10个螺孔13,所述螺孔为通孔;

[0049] (4)使用 $\phi 17.5\text{mm}$ 专用扩孔刀30扩定位孔12,顺带将定位孔倒角,其中倒角刃31将定位孔倒角,扩孔刃32将螺孔扩成 $\phi 17.5\text{mm}$;

[0050] (5)用 $\phi 18\text{mm}$ 精铰刀精铰定位孔12;

[0051] (6)用 $\phi 34$ 、 $\phi 40$ 扩孔刀扩进排气座圈孔， $\phi 16\text{mm}$ 的铼平刀将导管孔上平面铼平，在铼平面上用中心钻钻孔；

[0052] (7)用 $\phi 12.5\text{mm}$ 的含钴高速钢钻头打导管孔，所述导管孔为通孔；

[0053] (8)进排气座圈孔倒角；

[0054] (9)用专用复合粗铼刀半精铼进排气座圈孔和导管孔，留 0.2mm 余量；

[0055] (10)用专用复合铼刀28精铼进排气座圈孔14、15和导管孔36；

[0056] (11)使用直径 $\phi 6\text{mm}$ 麻花钻加工4个水孔16，深度达到图纸要求。

[0057] 步骤(1)所述的专用夹具为液压夹具，包括底座2，液压缸22，所述液压缸22在底座2内，液压缸22在底座2上连接两个液压杆17，液压杆17上套接支承块5，所述支承块5设置在气缸盖顶面孔的空当下方，底座2下端设有支撑块9，液压杆17和支承块5高度低于支撑块9，支撑块9两侧设有第一压紧装置10，所述第一压紧装置10包括基座24、连接块26，第一压紧杆27，所述基座24固定在底座2上，所述基座24上设有销轴25，连接块26以销轴25为中心旋转，第一压紧杆27与连接块26螺纹连接，所述底座2两侧设有横向限位台7、11，所述横向限位台呈倒L型，其中左横向限位台11上倒L型水平端下方设有第一限位块18，左横向限位台11上L型垂直端设有第二限位块19，右横向限位台7倒L型水平端下方设有第三限位块20，右横向限位台7倒L型垂直端设有第二压紧装置，所述第二压紧装置包括第二压紧杆8，所述第二压紧杆8与右横向限位台7倒L型垂直端螺纹连接，所述底座2上端设有纵向限位台4，纵向限位台4呈倒L型，倒L型水平端下方设有第四限位块21，所述第一、三、四限位块高度相同，纵向限位台4设置在气缸盖螺孔13之间，纵向限位台4两侧设有纵向挡块1。

[0058] 工作时，将专用夹具放在加工中心工作台上，以两块纵向挡块1校正专用夹具直线，固定好专用夹具，以两块纵向挡块1形成的直线作为工件坐标X轴原点，专用夹具上第二限位块19与纵向挡块1垂直，以第二限位块的伸出部分38为测量基础，第二限位块19的表面形成的直线作为工件坐标Y轴原点，准备好全部刀具，测量好刀补输入机床，将柴油机气缸盖平放在专用夹具支撑块9上，气缸盖顶面向上，连接块26平放，第一压紧杆27高度不超过支撑块9高度，支撑块9有2-4块，分布在底座2上，气缸盖在支撑块9上向内平推，气缸盖上端（定位孔一端）与纵向挡块1接触，气缸盖左侧面与第二限位块19接触，启动液压站，液压缸22通过液压杆17将支承块5顶起，支承块5再顶起气缸盖，使气缸盖顶面与第一、三、四限位块18、20、21紧密接触，旋转连接块26使之竖起，拧紧第一压紧杆27使第一压紧杆压住气缸盖下端面，进而使气缸盖上端（定位孔一端）与纵向挡块1紧密接触，再拧紧第二压紧杆8，使气缸盖左侧面与第二限位块19紧密接触，装夹完成，其中纵向限位台4设置在气缸盖螺孔13水平孔之间，不影响打孔位置，只是在编程时要注意，R点要升高，钻头在加工完纵向限位台4左边螺孔后，钻头要抬高越过纵向限位台4，再加工右边螺孔，防止刀具撞刀，所述支承块5设置在气缸盖顶面孔的空当下方，也是防止在加工螺孔与导管孔时刀具下方碰到支承块5，由于支承块5再顶起气缸盖，使气缸盖底面与支撑块9之间的间隙达到 $8-15\text{mm}$ ，因此只要编程时注意，刀具不会碰到支撑块9。

[0059] 本发明所述支承块5呈凹形，两端磨平成磨平面23，中间设有通孔6套接液压杆17，其液压杆17高度超过磨平面23为 $1-5\text{mm}$ ，工作时磨平面23上升顶住气缸盖底面，由于气缸盖底面也是磨过的平面，两者接触紧密，不会滑动。

[0060] 为了保证支承块5能够顶住气缸盖底面平稳，所述两个支承块5水平方向位于底座

1/3和2/3处,垂直方向位于底座中间位置,所述支承块5位置以加工螺孔与导管孔时刀具下方碰到支承块5为准。

[0061] 本发明步骤(10)所述专用复合铰刀28,与刀柄连接处为莫氏4号锥柄,刀体分为上下两节,上节为 $\phi 41\text{mm}$ 或 $\phi 35\text{mm}$ 铰刀,下节为 $\phi 13\text{mm}$ 铰刀,上下两节焊接在一起,上下两节刀具同轴度为 0.01mm ,下节刀体下端设有导向刃29,上节铰刀加工座圈孔14、15,保证座圈孔的尺寸,下节铰刀生产导管孔36,保证导管孔的尺寸,在下节刀体下端设有导向刃29,使专用复合铰刀28在进入导管孔口时不会晃动,保证座圈孔与导管孔的同轴度。

[0062] 本发明步骤(9)所述专用复合粗铰刀与专用复合铰刀28相似,与刀柄连接处为莫氏4号锥柄,刀体分为上下两节,上节为 $\phi 40.8\text{mm}$ 或 $\phi 34.8\text{mm}$ 铰刀,下节为 $\phi 12.8\text{mm}$ 铰刀,上下两节焊接在一起,下节刀体下端设有导向刃。

[0063] 加工结束后,液压站停转,液压杆17落下,支承块5落下,松开第一压紧杆27和第二压紧杆8,旋转连接块26使之平放,气缸盖落在支撑块9上,取出气缸盖清洗,检验,结果如下:

[0064] 定位孔与顶面的垂直度为 0.01mm ,

[0065] 进排气座圈孔与导管孔的同轴度为 0.02mm ,与顶面的垂直度为 0.02mm ;

[0066] 螺孔与顶面的垂直度为 0.06mm ,

[0067] 定位孔到进排气座圈孔距离、定位孔到螺孔、水孔与图纸要求完全一致,零误差,尺寸符合要求,达到设计目的。

[0068] 步骤(7)所述的含钴钻头硬度高,耐磨,而且含钴钻头不变形,所打的导管孔底孔竖直,不倾斜,为保证座圈孔与导管孔同轴度和垂直度打下坚实基础。

[0069] 本发明装夹时直接以气缸盖顶面为定位面,直接保证了顶面孔与顶面的垂直度,简化了工艺,省却了多次装夹带来的误差,减少了以前生产定位孔以底面定位,生产其他孔以顶面定位的混乱,工艺简单,操作方便,有些辅助操作与以前一样操作,生产一种气缸盖时间在15-16分钟,与以前工序分开加工时间节约20%(主要节约装夹时间),质量完全达到设计要求。

[0070] 本发明所述的一种加工中心加工柴油机气缸盖顶面孔生产工艺,克服以前思维的固定模式,无需流水线加工分工合作,一次装夹,一次性加工定位孔、座圈孔、导管孔、螺孔、水孔,孔与孔之间零误差,而且由于定位一致,进排气座圈孔与导管孔的同轴度达到要求。

[0071] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。

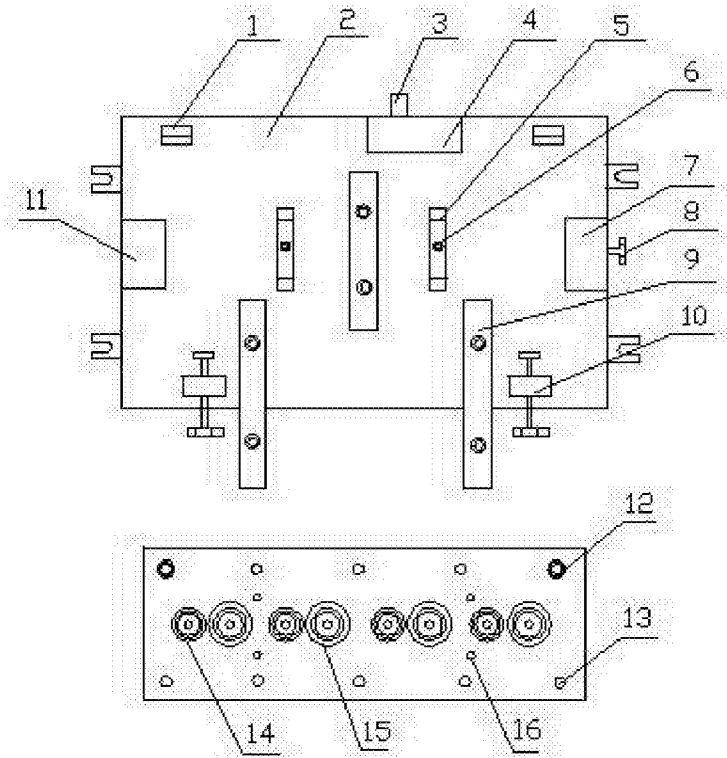


图1

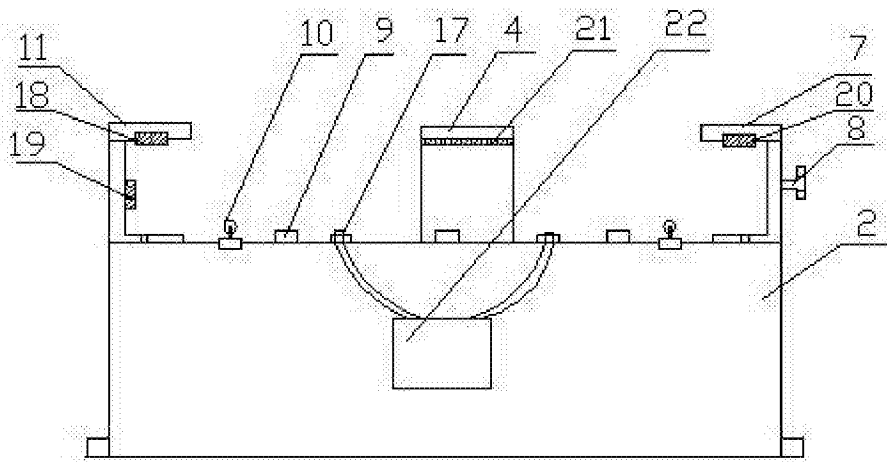


图2

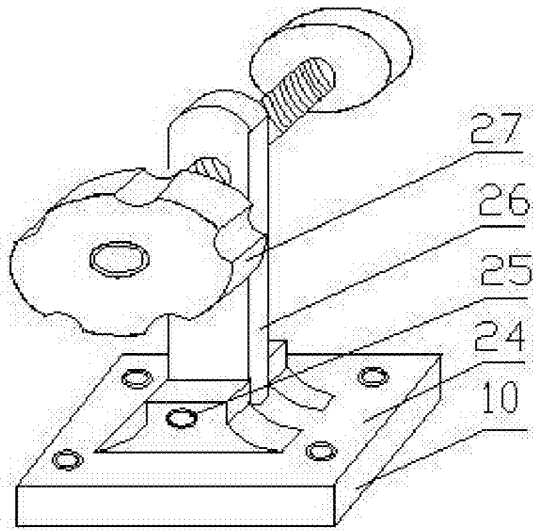


图3

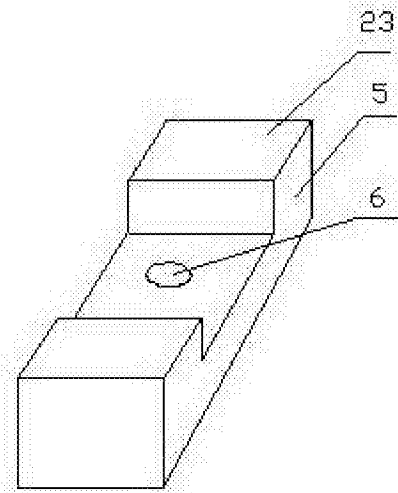


图4

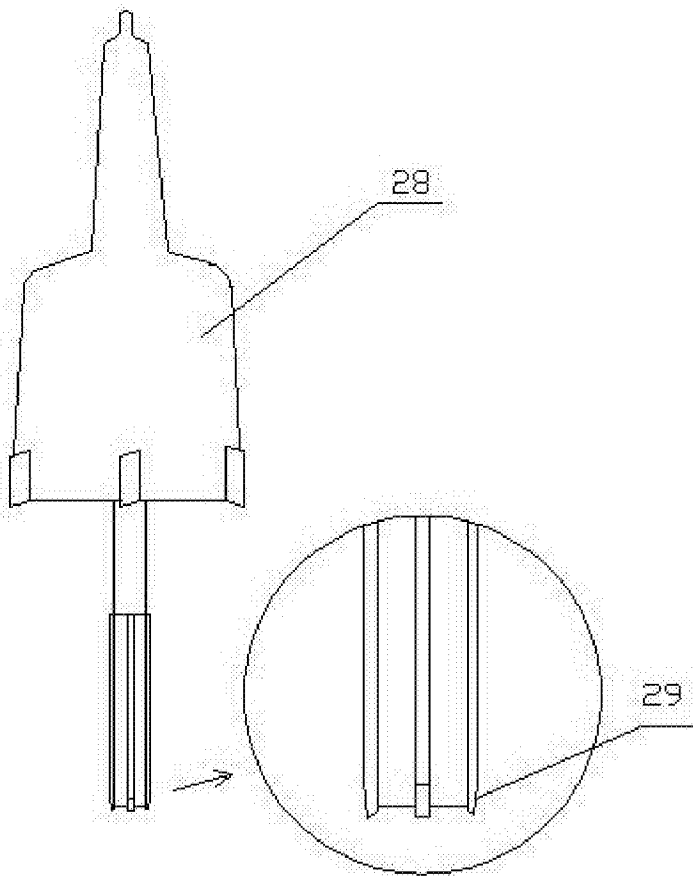


图5

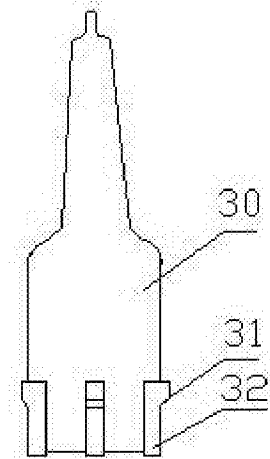


图6

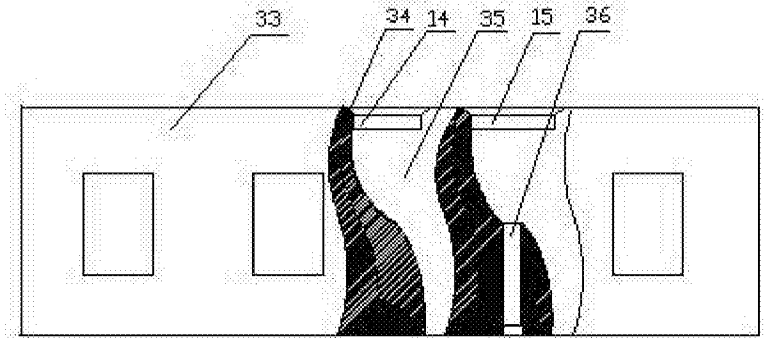


图7

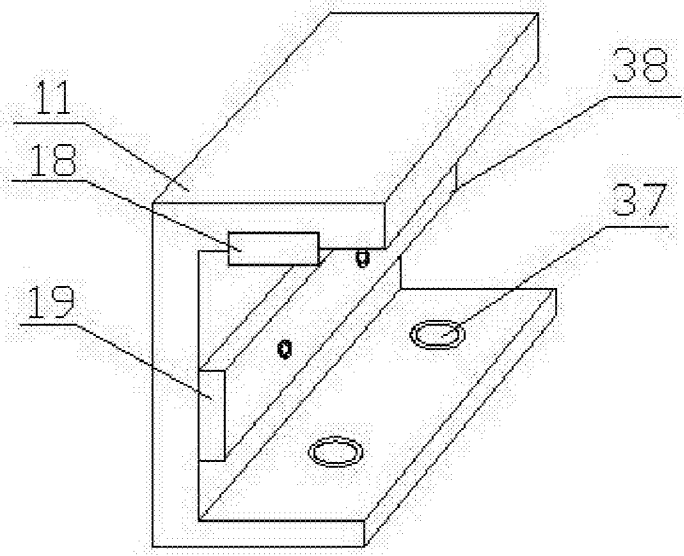


图8