



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105689682 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201610208558.8

审查员 周静

(22)申请日 2016.04.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105689682 A

(43)申请公布日 2016.06.22

(73)专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路  
18号浙江工业大学

(72)发明人 高子威 柴国钟 付春明 鲍雨梅

潘孝勇 魏怀远

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通

合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.

B22D 17/22(2006.01)

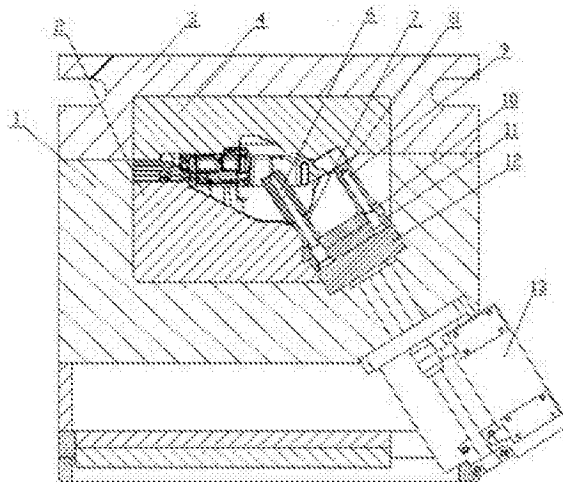
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构及成型工艺

(57)摘要

本发明涉及一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构及成型工艺,该模具包括动模框、设置在动模框内的动模芯、设置在动模框上方的定模框及设置在定模框内的定模芯,动模框上固定设置挤压油缸,挤压油缸与第一连接板固定连接,所述第一连接板下端设有第二连接板,第一连接板与第二连接板上固定设置挤压销及导柱,挤压销倾斜设置在动模芯型腔内。本发明有益的效果:利用局部挤压技术,对铸造类产品壁厚处进行加压补缩,可降低缩孔的形成,并通过斜抽芯挤压销前端倒R角,前段为锥形,使前端挤压金属液向周围挤压,同时利用斜抽芯有锥度挤压销将液体向斜长孔两侧进行挤压,实现对壁厚长孔两侧增压补缩的效果,降低孔隙率,提升产品强度性能。



1. 一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,包括动模框(1)、设置在动模框(1)内的动模芯(2)、设置在动模框(1)上方的定模框(3)及设置在定模框(3)内的定模芯(4),其特征在于,所述动模框(1)上固定设有挤压油缸(13),第一连接板(11)上设有梯形槽结构,挤压油缸(13)与第一连接板(11)利用梯形槽固定连接,第一连接板(11)下端设有第二连接板(12),第一连接板(11)与第二连接板(12)采用螺纹连接固定,所述第一连接板(11)与第二连接板(12)上固定设置挤压销(6)及导柱(9),所述导柱(9)配合设有导套(8),所述挤压销(6)倾斜设置在动模芯(2)型腔内,所述挤压销(6)前段带有锥面和倒角,所述挤压销(6)配合设有挤压衬套(7),利用第一连接板(11)、第二连接板(12)将挤压销(6)及导柱(9)锁紧,使挤压销(6)、导柱(9)、第一连接板(11)及第二连接板(12)同步跟随挤压油缸(13)驱动,所述动模芯(2)上固定设置锁紧板(10),锁紧板(10)用于锁紧挤压衬套(7)和导套(8),所述的挤压销(6)前端的倒角为R3- R5,所述的挤压销(6)前段锥面的锥度为单边 $1^{\circ}$ - $4^{\circ}$ ,挤压销(6)深入动模芯(2)型腔内以辅助孔的成型并对孔周围组织局部挤压,利用导套(8)保证挤压方向。

2. 根据权利要求1所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,其特征在于,所述的挤压销(6)前端的倒角为R4。

3. 根据权利要求1所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,其特征在于,所述的挤压销(6)前段锥面的锥度为单边 $2^{\circ}$ 。

4. 一种根据权利要求1-3任一所述的斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构进行的斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,包括如下步骤:

1) 将挤压销(6)停留在初始位置,即挤压销(6)前端端头位于长孔型腔(502)底部,挤压油缸(13)驱动使得挤压销(6)后半段退回到挤压衬套(7)内,仅前面有锥度斜面进入长孔型腔(502)并停留在该位置;

2) 向型腔(501)内充填金属液直至金属液将长孔型腔(502)内的挤压销(6)前端包裹住,金属液充填完成;

3) 金属液在长孔型腔(502)内凝固2-8s,使得金属液凝固到半固态;

4) 挤压油缸(13)驱动使挤压销(6)向前作挤压运动,挤压距离为0-40mm,挤压压力为20-80MPa,由挤压油缸(13)驱动挤压销(6)进行斜长孔的挤压成型;利用倒角与锥面将前端及周围金属液向两侧挤压,对两侧易形成缩孔位置进行补缩;

5) 产品凝固挤压完成;

6) 挤压油缸(13)油压卸载;挤压油缸(13)退回使得挤压销(6)运动到初始位置,等待第二次压铸循环。

5. 根据权利要求4所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,所述步骤4)中挤压销(6)向前作挤压运动的挤压距离为20-40mm。

6. 根据权利要求4所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,所述步骤4)中挤压销(6)挤压压力为50-80MPa。

7. 根据权利要求4所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,所述步骤3)中金属液在长孔型腔(502)内凝固到半固态的时间为4-6s。

## 一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构及成型工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及挤压模具技术领域,具体涉及一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构及成型工艺。

### 背景技术

[0002] 目前,汽车发动机支架常通过压力铸造生产;其特点在于:高压下铸件表面光滑,内部组织致密,强度高,力学性能好;然而,对于壁厚较厚,高低分型大的压铸件,生产过程中会遇到缩孔、缩松缺陷,缩孔、缩松通常产生在产品壁厚处,由于壁厚处冷却速度慢且无法得到充足的补缩而形成缺陷,使铸件孔隙率上升,直接影响产品质量。压铸发动机支架结构复杂,平均壁厚5mm,螺纹孔处壁厚12mm,孔径8mm,长88mm,型腔较深处不易布置冷却,导致模具冷却不均衡,难以补缩,形成缩孔缺陷,使得汽车发动机支架强度降低。

[0003] 现采用局部增压的方式来解决铸件缩孔缺陷,降低孔隙率,提升支架内部组织致密度,改善支架强度。由于多数工厂对局部增压技术的使用仍不够成熟,常规局部增压结构为:增压杆为水平或垂直方向对产品平面或凸台进行增压,本发明采用锥形挤压销对斜长孔进行局部增压,提出了一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构及其成型工艺。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术中铸件缩松及缩孔的问题,本发明提供了一种结构简单,缩孔率低的斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构及成型工艺。

[0005] 本发明的具体方案如下:

[0006] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,包括动模框、设置在动模框内的动模芯、设置在动模框上方的定模框及设置在定模框内的定模芯,其特征在于,所述动模框上固定设有挤压油缸,所述的挤压油缸与第一连接板固定连接,所述第一连接板下端设有第二连接板,所述第一连接板与第二连接板上固定设置挤压销及导柱,所述导柱配合设有导套,所述动模芯上固定设置锁紧板,所述挤压销倾斜设置在动模芯型腔内,所述挤压销前段带有锥面和倒角,所述的挤压销配合设有挤压衬套。

[0007] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,其特征在于,所述第一连接板上设有梯形槽结构,。

[0008] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,其特征在于,所述的挤压销前端的倒角为R3- R5,优选为R4。

[0009] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,其特征在于,所述的挤压销前段锥面的锥度为单边 $1^{\circ}$ - $4^{\circ}$ ,优选为 $2^{\circ}$ 。

[0010] 所述的斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,包括如下步骤:

[0011] 1)将挤压销停留在初始位置,即挤压销前端端头位于长孔型腔底部,挤压油缸驱动使得挤压销后半段退回到挤压衬套内,仅前面有锥度斜面进入长孔型腔并停留在该位置;

[0012] 2) 向型腔内充填金属液直至金属液将长孔型腔内的挤压销前端包裹住,金属液充填完成;

[0013] 3) 金属液在长孔型腔内凝固2-8s,使得金属液凝固到半固态;

[0014] 4) 挤压油缸驱动使挤压销向前作挤压运动,挤压距离为0-40mm,挤压压力为20-80MPa,由挤压油缸驱动挤压销进行斜长孔的挤压成型;利用倒角与锥面将前端及周围金属液向两侧挤压,对两侧易形成缩孔位置进行补缩;

[0015] 5) 产品凝固挤压完成;

[0016] 6) 挤压油缸油压卸载;挤压油缸退回使得挤压销运动到初始位置,等待第二次压铸循环。

[0017] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,所述步骤4)中挤压销向前作挤压运动的挤压距离为20-40mm。

[0018] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,其特征在于,所述步骤4)中挤压销挤压压力为50-80MPa。

[0019] 所述的一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构成型工艺,其特征在于,所述步骤3)中金属液在长孔型腔内凝固到半固态的时间为4-6s。

[0020] 通过采用上述技术,与现有技术相比,本发明的有益效果如下:本发明利用局部挤压技术,对铸造类产品壁厚处进行加压补缩,可降低缩孔的形成,并通过斜抽芯挤压销前端倒R角,前段为锥形结构,使前端挤压金属液向周围挤压,同时利用有锥度的斜抽芯挤压销将液体向斜长孔两侧进行挤压,实现对壁厚长孔两侧增压补缩的效果,降低孔隙率,提升产品强度性能。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明的整体结构图;

[0022] 图2是本发明的挤压销挤压初始位置结构示意图;

[0023] 图3是本发明的挤压销挤压完成位置结构示意图;

[0024] 图4是本发明所述挤压系统局部结构放大图;

[0025] 图中:1、动模框,2、动模芯,3、定模框,4、定模芯,501、型腔,502、长孔型腔,6、挤压销,7、挤压衬套,8、导套,9、导柱,10、锁紧板,11、第一连接板,12、第二连接板,13、挤压油缸。

## 具体实施方式

[0026] 以下结合说明书附图对本发明作进一步的描述,但本发明的保护范围并不限于此:

[0027] 如图1-4所示,一种斜抽芯孔局部挤压压铸模具结构,由动模芯2和定模芯4,动模框1和定模框3,型腔501,长孔型腔502、挤压销6、挤压衬套7、导柱9、导套8、锁紧板10、第一连接板11、第二连接板12及挤压油缸13构成,所述动模框1上固定设有挤压油缸13,所述的挤压油缸13与第一连接板11固定连接,所述第一连接板11下端设有第二连接板12,所述第一连接板11与第二连接板12上固定设置挤压销6及导柱9,所述导柱9配合设有导套8,所述动模芯2上固定设置锁紧板10,所述挤压销6倾斜设置在动模芯2型腔内,所述挤压销6前段

带有锥面和倒角,所述的挤压销6配合设有挤压衬套7,挤压油缸13与第一连接板11连接,第一连接板11与第二连接板12,并将挤压销6及导柱9固定,挤压销6深入动模芯2型腔内以辅助孔的成型并对孔周围组织局部挤压,利用导套8保证挤压方向。所述锁紧板10固定在动模芯2上,压紧挤压衬套7与导套8。所述的第一连接板11上设有梯形槽,用于连接挤压油缸13。

[0028] 本发明通过挤压油缸13驱动挤压销6对型腔501中金属液局部挤压,挤压油缸13与第一连接板11利用梯形槽连接,第一连接板11与第二连接板12采用螺纹连接固定,并利用第一连接板11、第二连接板12将挤压销6及导柱9锁紧,使挤压销6、导柱9、第一连接板11及第二连接板12同步跟随挤压油缸13驱动,锁紧板10与动模框1固定,其目的在于锁紧挤压衬套7与导套8,导套8起挤压导向作用,保证挤压方向。

[0029] 如图所示,本发明的斜抽芯孔局部挤压压铸成型工艺,包括如下步骤:

[0030] 1)将挤压销6停留在初始位置,即挤压销6前端端头位于长孔型腔502底部,挤压油缸13驱动使得挤压销6后半段退回到挤压衬套7内,仅前面有锥度斜面进入长孔型腔502并停留在该位置;

[0031] 2)向型腔501内充填金属液直至金属液将长孔型腔502内的挤压销6前端包裹住,金属液充填完成;

[0032] 3)金属液在长孔型腔502内凝固2-10s,优选为4-6s,使得金属液凝固到半固态;

[0033] 4)挤压油缸13驱动使挤压销6向前作挤压运动,挤压距离为0-40mm,优选为20-40mm,挤压压力为20-80MPa,优选为50-80MPa,由挤压油缸13驱动挤压销6进行斜长孔的挤压成型;利用倒角与锥面将前端及周围金属液向两侧挤压,对两侧易形成缩孔位置进行补缩;挤压销6向前作挤压运动的挤压距离为20-40mm。

[0034] 5)产品凝固挤压完成,挤压油缸13油压卸载;挤压油缸13退回使得挤压销6运动到初始位置,等待第二次压铸循环。

[0035] 压铸分为充填阶段与凝固阶段,传统压铸方式是金属液在冲头的推动下向前推进并填充型腔,此时的斜抽芯销已深入型腔中,抽芯销直径与深入距离即为斜长孔实际直径与长度,待充填完成并凝固结束后,后端挤压油缸13驱动抽芯销抽出型腔501,以此完成斜长孔的成型,因孔较长,长度、直径比例约11:1,且存在60°斜度,型腔501高低不平,长孔中间很长一段不易冷却,导致收缩不均,形成缩孔,使得孔隙率增加,而且此孔为螺纹孔,属承载位置,孔隙率的增加,降低了产品强度与整车性能。故现采用局部挤压来解决此问题,通过将抽芯销改为挤压销6,并改变原抽芯销结构为前段锥形、前端R角,利用抽心结构调整实现斜长孔的挤压成型。

[0036] 与传统相比,局部挤压压铸分为充填阶段与凝固阶段,并在金属液为半固态时进行局部加压补缩,当进行金属液充填时挤压油缸13处于如图2位置不动即挤压销6前半段有锥度部分深入长孔型腔502,此时金属液开始在冲头的推动下填充型腔,随后金属液将挤压销6前端包裹住,金属液充填完成,此后进入凝固阶段,一定时间(2-8s)金属液凝固到半固态,此时,挤压油缸13即驱动挤压销6进行斜、长孔的挤压成型,挤压销6向前移动,如图3利用R角与锥面将前端及周围金属液向两侧挤压,对两侧易形成缩孔位置进行补缩,最佳挤压完成位置如图3等到挤压完成产品凝固后,油压卸载,油缸将退回原位置如图2,等待第二次压铸循环。此方案可降低产品缩孔的形成,提高产品强度,对整车性能提升有一定意义。

[0037] 特点在于挤压油缸13向前可实现两个动作,第一步如图2挤压油缸13驱动使挤压

销6后半段退回到套内,仅前面有锥度斜面进入长孔型腔502,第二步,挤压油缸13带动挤压销6向前挤压运动,挤压距离为2-40mm,最远挤压位置如图3,由于挤压距离不同,会出现最远端存在未挤压到情况,其未挤压到位置,利用机加工处理,使孔成型。此方案结构简单、使用方便,可实现斜长孔局部挤压功能,降低斜长孔成型时产生的缩孔,降低孔隙率,提升了产品质量。

[0038] 本发明的实施例:

[0039] 1)将挤压销6停留在初始位置;挤压油缸13驱动使得挤压销6后半段退回到挤压衬套7内,仅前面有锥度斜面进入型腔502并停留在该位置;

[0040] 2)向型腔501内充填金属液直至金属液将长孔型腔502内的挤压销6前端包裹住,金属液充填完成;

[0041] 3)金属液在长孔型腔502内凝固5s,使得金属液凝固到半固态;

[0042] 4)挤压销6向前作挤压运动,挤压距离为20mm,挤压压力为50MPa;挤压油缸13驱动挤压销6进行斜长孔的挤压成型;利用R角与锥面将前端及周围金属液向两侧挤压,对两侧易形成缩孔位置进行补缩;

[0043] 5)产品凝固挤压完成;

[0044] 6)挤压油缸13油压卸载;挤压油缸13退回使得挤压销6运动到初始位置,等待第二次压铸循环。

[0045] 本发明利用局部挤压技术,对铸造类产品壁厚处进行加压补缩,可降低缩孔的形成,并通过斜抽芯挤压销前端倒R角,前段为锥形结构,使前端挤压金属液向周围挤压,同时利用有锥度的斜抽芯挤压销将液体向斜长孔两侧进行挤压,实现对壁厚长孔两侧增压补缩的效果,增压补缩率提升了35%-45%,孔隙率降低至0.8%-1.2%,产品长孔处抗拉强度提升至250-270Mpa。

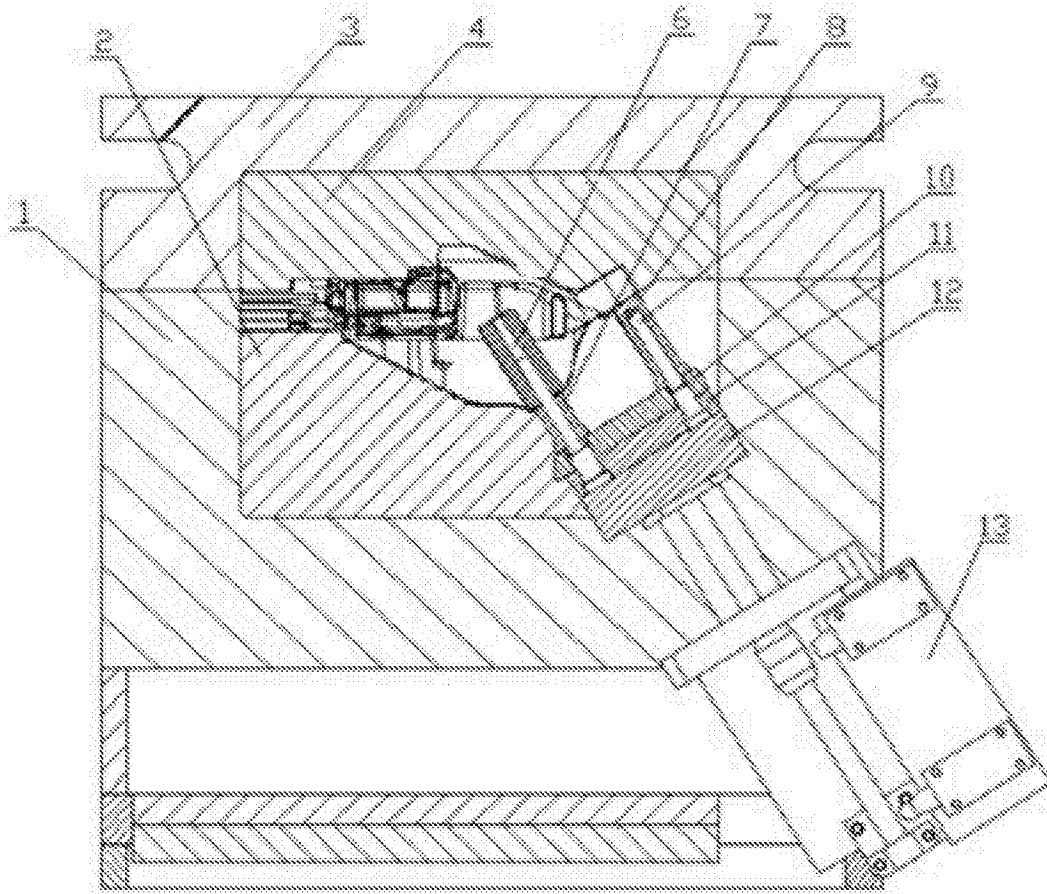


图1

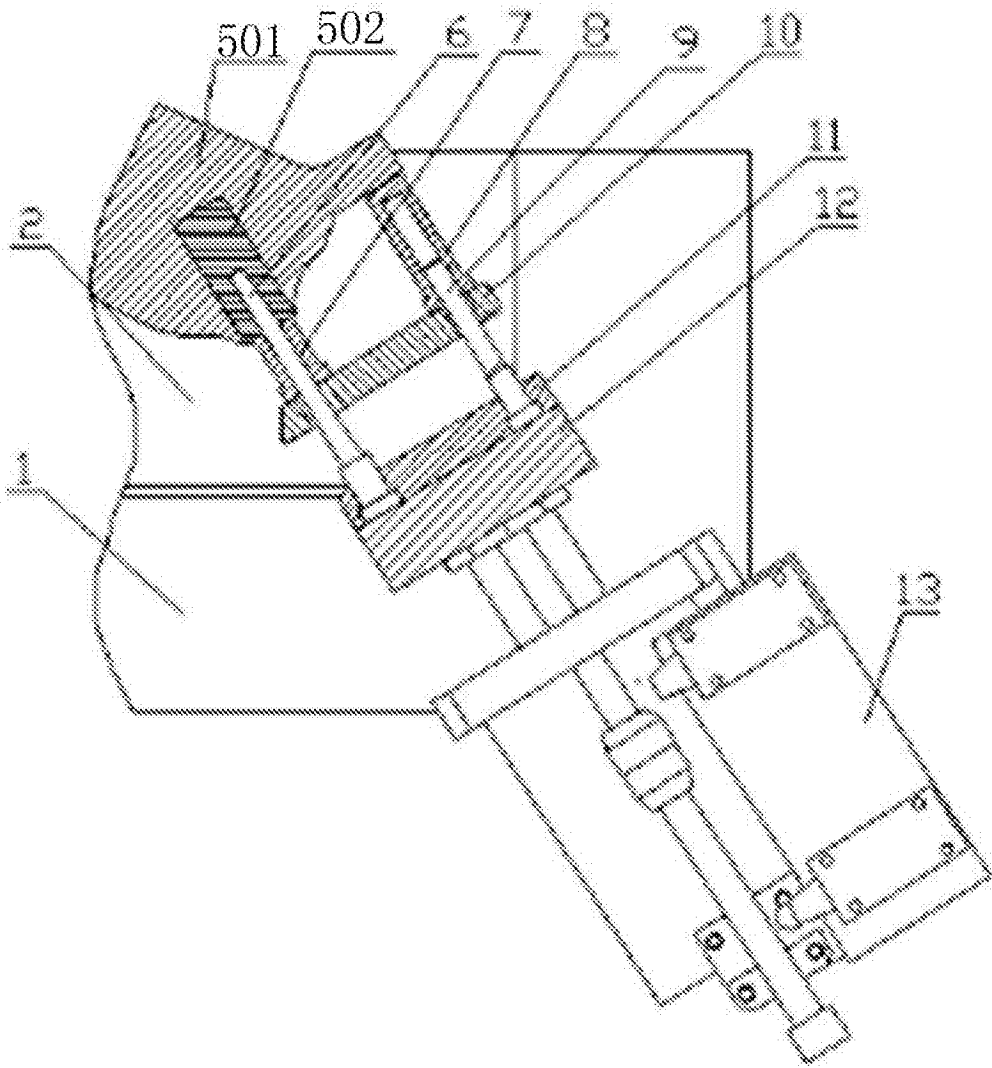


图2

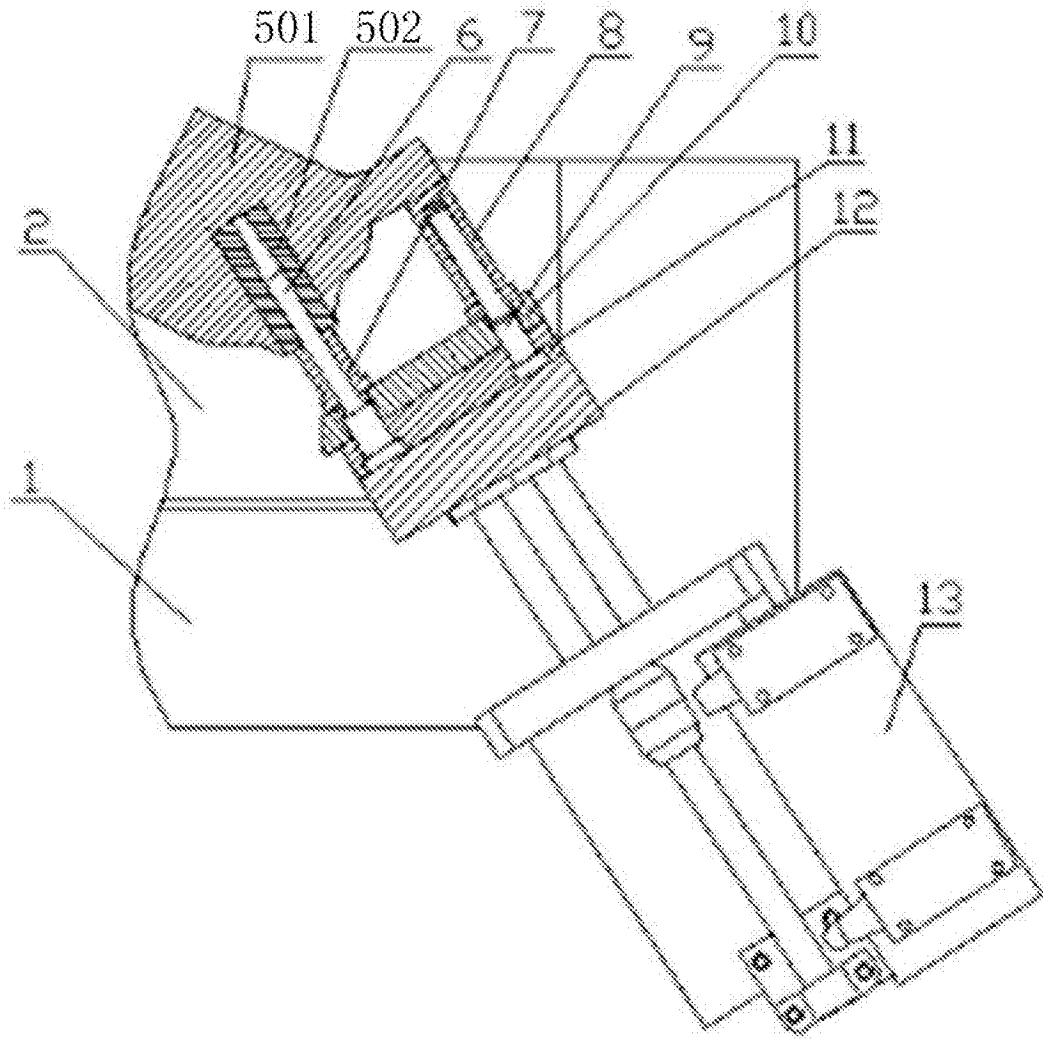


图3

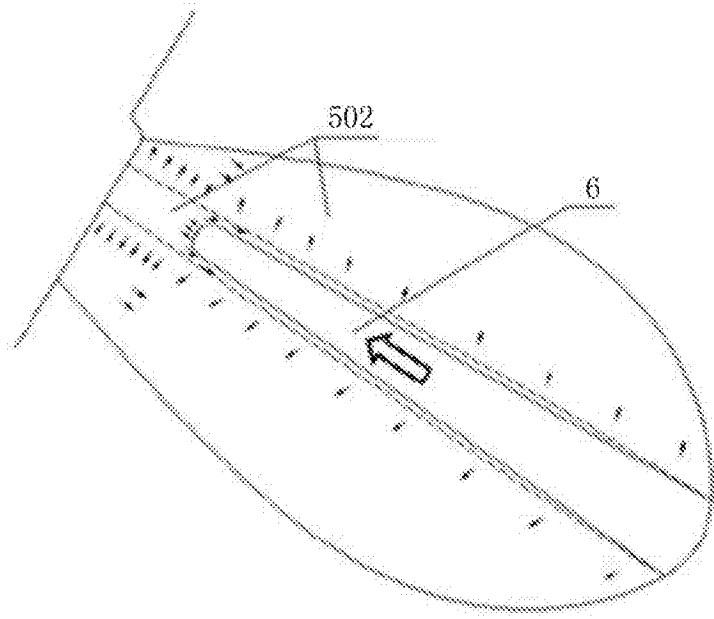


图4