

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102380586 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201110316590. 5

(22) 申请日 2011. 10. 18

(73) 专利权人 浙江省机电设计研究院有限公司  
地址 310002 浙江省杭州市上城区延安路  
87 号

(72) 发明人 潘东杰 黄列群 沈永华 夏小江  
何芝梅 马益诚 薛存球 应浩  
高强 朱丹 刘同帮 洪华泽

(74) 专利代理机构 杭州天欣专利事务所 33209  
代理人 陈琳

(51) Int. Cl.

B22C 15/23(2006. 01)

B22C 9/06(2006. 01)

审查员 张瑞红

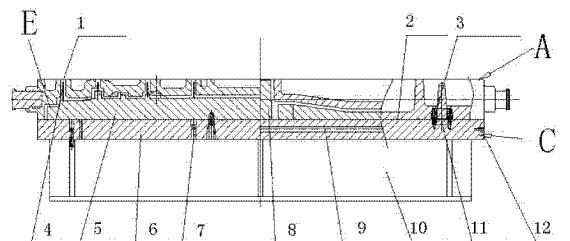
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

金属型覆砂制造汽车后桥铸件的装置及其生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置及其生产方法,上述装置的特点是在其上下铁型合箱后形成的型腔内设置有坭芯组件,上铁型与下铁型的射砂孔位置一一对应,上型板上设置有气针,气针与上铁型的射砂孔一一对应,上型板与下型板的模板中都均布有多个加热管,加热管的温控表与温度传感器连接,上型板与下型板的模板四周还都均布有多个排气凸台,上型板与下型板分别设置有水冷底座,上铁型的分型面、下型板的分型面上设置有多个排气槽。本发明所述装置和方法制造的汽车后桥铸件质量好、铸件尺寸精度高、工艺出品率高、生产成本低、工作环境好、能耗低。



1. 一种利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,包括上铁型、下铁型、上型板和下型板,上铁型上设置有射砂孔、排气槽和定位销套,下铁型上设置有射砂孔和定位销,上铁型与下铁型匹配合箱,上型板与上铁型合模后形成上部射砂间隙,下型板与下铁型合模形成下部射砂间隙,其特征在于:所述的上下铁型合箱后形成的型腔内设置有坭芯组件,坭芯组件包括坭芯和外坭芯,坭芯最终形成铸件的内腔,外坭芯最终形成铸件局部的外形,各个坭芯和外坭芯在上下铁型上相对应一个射砂孔,在坭芯头位置设置集气槽,上铁型与下铁型的射砂孔位置一一对应,上型板上设置有气针,气针与上铁型的射砂孔一一对应,上型板与下型板的模板中都均布有多个加热管,加热管的温控表与温度传感器连接,上型板与下型板的模板四周还都均布有多个排气凸台,上型板与下型板分别设置有水冷底座,上铁型的分型面、下型板的分型面上设置有多个排气槽。

2. 根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述的上型板和下型板中均设置有铸件模型。

3. 根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述上铁型上设置有四个定位销套,下铁型上设置有四个定位销,定位销套和定位销均呈十字分布,且定位销套与定位销位置一一对应,定位销与定位销套中的定位孔之间均为圆与长圆孔配合。

4. 根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述的上型板上设置有四个上型板定位销,上型板定位销与上铁型上的定位销套匹配对应,上型板与上铁型合模后形成上部射砂间隙中位于浇注系统部位的覆砂间隙优选为12mm,位于铸件部位的覆砂间隙优选为10mm,位于坭芯头部位的覆砂间隙优选为5mm;所述的下型板上设置有四个下型板定位销套,下型板定位销套与下铁型上的定位销匹配对应,下型板与下铁型合模形成下部射砂间隙中位于浇注系统部位的覆砂间隙优选为12mm,位于铸件部位的覆砂间隙优选为10mm,位于坭芯头部位的覆砂间隙优选为5mm。

5. 根据权利要求1或4所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述的上铁型壁厚30mm~40mm,下铁型壁厚30mm~40mm。

6. 根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述的上型板和下型板中均设置有多个内浇口的浇注系统模型。

7. 根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述的上型板和下型板的模板上各设置有3000kw的加热管10根,在上型板的模板中设置有46个气针,其中30个气针设置在铸件模型上,气针高度低于上铁型上表面10mm,16个气针设置在坭芯头模型上,气针高度与上铁型上表面齐平。

8. 根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置,其特征在于:所述的上铁型和下铁型上分别设置有射砂孔46个,射砂孔直径为20mm,上铁型与下型板的分型面上各设有16个排气槽,上下型板各自的分型面上分别设有6个0.3mm高的排气凸台。

9. 一种根据权利要求1所述的利用金属型覆砂工艺制造汽车后桥铸件的装置的生产方法,其特征在于包括以下步骤:a、生产前提前一小时打开电加热管,预热上下型板至220℃-240℃,并保温30分钟以上;b、将上、下铁型均加热到200℃-300℃后,分别与上下型板平稳合模;c、将覆膜砂通过射砂机射砂孔射至上部射砂间隙和下部射砂间隙,射砂压

力为 4-6 个大气压,射砂时间 3-6 秒,射砂后保持 0.5-2 分钟等待其固化;d、固化后分别将上下型板和上、下铁型分离,分别得到上下均覆砂的铁型型腔;e、将事先做好的坭芯放入下铁型,并用气枪吹去型腔中的浮砂;f、将上下铁型合箱,用箱扣扣紧,放上浇口杯,浇注经过采用三次孕育的铁水:即在球化处理中将占铁水重量 0.7% 的高效孕育剂放在球化剂上进行球化处理,当球化反应完成,再冲入铁水时随流加入重量比 0.4% 的高效孕育剂,对铁水进行孕育,在浇注时再随流冲入重量比 0.15% 的高效孕育剂,对铁水进行孕育;g、浇注完 5-8 分钟,铲去浇口杯,20-30 分钟卸箱扣、开箱、出铸件。

## 金属型覆砂制造汽车后桥铸件的装置及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制造车辆后桥铸件的专用设备及其生产方法,特别是涉及一种金属型覆砂制造汽车后桥铸件的装置及其生产方法。

### 背景技术

[0002] 汽车后桥铸件是汽车车桥系统中的最大铸件之一。车辆后桥铸件的传统生产工艺主要采用潮模砂机器造型,现在也有采用冷硬树脂砂铸造生产。

[0003] 对于潮模砂机器造型来说主要存在的问题是:铸件的尺寸精度低,铸件表面质量差,铸件质量稳定性低,废品高。同时潮模砂用砂量大,砂处理系统庞大、复杂,能耗高。后桥铸件厚薄不均,为满足铸件凝固需要,在铸件厚壁处需要安置冷铁,生产工艺复杂。另外,潮模砂造型的型腔强度和硬度相对较低,铁水浇注后,铁液在凝固过程中,球铁会产生较大的石墨化膨胀,这样会使型腔变大,因此铸件需采用冒口补缩,这样才能获得组织致密的合格铸件,因此铁水收得率比较低。

[0004] 对于冷硬树脂砂铸造而言,上述问题仍然存在,尽管表面质量有所提高,但这需要在铸型表面喷刷涂料,增加了生产工序。

[0005] 金属型覆砂铸造生产主要用于球铁曲轴的生产,适用于外型起模简单,不用下芯的铸件大批量生产。如在专利号为 201010578078.3,专利名称为“用于铸造刹车鼓上型的金属型覆砂装置”的中国专利中公开了一种装置,包括上砂箱和上模体,在上砂箱上分别设置有排气孔和射砂孔,定位销和定位销套将上砂箱和上模体压接在一起后形成覆砂间隙,所述的覆砂间隙厚度为 6-10 毫米,在所述的上模体中分别固定设置有电加热管和温度传感器,在上模体的开口端处即上砂箱和上模体压接在一起后形成覆砂间隙的末端处设置有排气槽。上述现有技术是利用金属型覆砂铸造汽车刹车鼓,汽车刹车鼓的形状比较简单,不用下坭芯,材质为灰铁 HT250,因此可以采用常规的金属型覆砂铸造工艺。对于金属型覆砂铸造工艺应用于汽车后桥的铸件,主要的问题是:后桥铸件比较长,铸件中有贯穿的复杂孔洞;外型复杂,外型中有很多地方在造型过程中不能起模。另外后桥铸件的材质是 QT500,属于铁素体球铁。而金属型覆砂铸造冷却速度快,适用于珠光体球铁的生产。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术中的不足而提供一种金属型覆砂制造汽车后桥铸件的装置及其生产方法,从而解决传统潮模砂造型工艺以及冷硬树脂砂铸造后桥铸件所存在的铸件表面质量差、铸件尺寸精度低、工艺出品率低、生产成本低、工作环境差、能耗高等问题。解决金属型覆砂铸造中坭芯下芯、排气;造型、合箱定位;外模形状中在造型过程中不能起模;金属型覆砂冷却快,不易生产铁素体球铁铸件等问题。

[0007] 本发明解决上述技术问题采用的技术方案是:该金属型覆砂制造汽车后桥铸件的装置,包括上铁型、下铁型、上型板和下型板,上铁型上设置有射砂孔、排气槽和定位销套,下铁型上设置有射砂孔和定位销,上铁型与下铁型匹配合箱,上型板与上铁型合模后形成

上部射砂间隙,下型板与下铁型合模形成下部射砂间隙,其特征在于:所述的上下铁型合箱后形成的型腔内设置有坭芯组件,上铁型与下铁型的射砂孔位置一一对应,上型板上设置有气针,气针与上铁型的射砂孔一一对应,上型板与下型板的模板中都均布有多个加热管,加热管的温控表与温度传感器连接,上型板与下型板的模板四周还都均布有多个排气凸台,上型板与下型板分别设置有水冷底座,上铁型的分型面、下型板的分型面上设置有多个排气槽。本发明设计合适的模型分型面,通过设置坭芯组件,使得铸件模型与坭芯组件配合使用,满足模型的起模要求,解决了后桥铸件外形复杂、并贯穿孔洞的技术难题。

[0008] 本发明所述的坭芯组件包括坭芯和外坭芯,坭芯最终形成铸件的内腔,外坭芯最终形成铸件局部的外形,各个坭芯和外坭芯在上下铁型上相对应一个射砂孔,在坭芯头位置设置集气槽。

[0009] 本发明所述的上型板和下型板中均设置有铸件模型,铸件模型局部与外坭芯模型配合。本发明研究、设计选择恰当的覆砂层厚度和金属型厚度满足后桥铸件凝固冷却条件。设计合适的坭芯排气方式,满足后桥铸件浇注、凝固冷却过程铸型型腔、特别是铸型中坭芯的排气,获得无气孔缺陷的致密铸件。

[0010] 本发明所述上铁型上设置有四个定位销套,下铁型上设置有四个定位销,定位销套和定位销均呈十字分布,且定位销套中的定位孔与定位销位置一一对应,定位销与定位销套中的定位孔之间均为圆与长圆孔配合,保证在上、下铁型温度不一致时能顺利合箱。

[0011] 本发明所述的上型板上设置有四个上型板定位销,上型板定位销与上铁型上的定位销套中的定位孔匹配对应,上型板与上铁型合模后形成上部射砂间隙中位于浇注系统部位的覆砂间隙优选为 12mm,位于铸件部位的覆砂间隙优选为 10mm,位于坭芯头部位的覆砂间隙优选为 5mm;所述的下型板上设置有四个下型板定位销套,下型板定位销套中的定位孔与下铁型上的定位销匹配对应,下型板与下铁型合模形成下部射砂间隙中位于浇注系统部位的覆砂间隙优选为 12mm,位于铸件部位的覆砂间隙优选为 10mm,位于坭芯头部位的覆砂间隙优选为 5mm。按上述数值范围设置覆砂间隙的好处和效果是保证了铸件在凝固过程中,浇注系统的冷却速度低于铸件的冷却速度,有利于铁水的补缩,从而避免铸件产生疏松、缩孔缺陷。

[0012] 本发明所述的上铁型壁厚 30mm~40mm,下铁型壁厚 30mm~40mm。上述厚度的铁型其好处和效果是铁型具有足够的刚度来抵御铸件在凝固冷却中产生的石墨化膨胀力,同时保证铸件具有一定的凝固冷却速度。

[0013] 本发明所述的上型板和下型板中均设置有多个内浇口的浇注系统模型。本发明采用同时凝固的无冒口铸造原则,多个内浇口同时浇注铁水,保证了铸件各个部分相近的凝固冷却条件。

[0014] 本发明所述的上型板和下型板的模板上各设置有 3000kw 的加热管 10 根,在上型板的模板中设置有 46 个气针,其中 30 个气针设置在铸件模型上,气针高度低于上铁型上表面 10mm,16 个气针设置在芯头模型的集气槽附近,气针高度与上铁型上表面齐平。气针的作用是在浇注过程中将型腔中的气体和坭芯产生的气体顺利排出。上述结构加热管目的是将模型均匀地加热,保证覆砂造型质量。设置气针的目的是避免铸件产生气孔缺陷。

[0015] 本发明所述的上型板和下铁型上共设置有射砂孔 46 个,射砂孔直径为 20mm,上铁型与下型板的分型面上各设有 16 个排气槽,上下型板各自的分型面上分别设有 6 个 0.3mm

高的排气凸台。排气槽的作用是在覆砂造型时将气体及时排出,保证覆砂造型质量。同时在浇注铸件时能将铸型型腔中产生的气体排出。排气凸台的作用是在覆砂造型时将射砂过程中的气体从模型分型面中引出,保证覆砂造型时铸型各处紧实完好。选择上述大小的射砂孔效果和好处是使铸型各处都能将覆膜砂充满,获得完整紧实的铸型。

[0016] 一种金属型覆砂制造汽车后桥铸件的装置的生产方法,其特征在于包括以下步骤:a、生产前提前一小时打开电加热管,预热上下型板至 220℃-240℃,并保温 30 分钟以上;b、将上、下铁型均加热到 200℃-300℃后,分别与上下型板平稳合模;c、将覆膜砂通过射砂机射砂孔射至上部射砂间隙和下部射砂间隙,射砂压力为 4-6 个大气压,射砂时间 3-6 秒,射砂后保持 0.5-2 分钟等待其固化;d、固化后分别将上下型板和上、下铁型分离,分别得到上下均覆砂的铁型型腔;e、将事先做好的坭芯放入下铁型,并用气枪吹去型腔中的浮砂;f、将上下铁型合箱,用箱扣扣紧,放上浇口杯,浇注经过充分孕育的铁水;g、浇注完 5-8 分钟后铲去浇口杯,20-30 分钟后卸箱扣、开箱、出铸件。上述方法中每个坭芯在浇注时的排气通畅十分关键。本发明中每个坭芯在铁型上相对应一个射砂孔,以确保浇注过程中,坭芯中气体的顺利排出。同时在铁型坭芯头位置做出集气槽,便于气体的集中排出。上下型板中的铸件模型设计时考虑到外模不能起模部分,采用外坭芯的方式成型。本发明中设置了 4 个外坭芯,桥壳铸件在凝固冷却过程中属于受阻收缩,铸件模型的线收缩率根据不同部位的收缩状态设置为 0.8-1%。由于铁型覆砂铸造的冷却速度明显高于砂型铸造,为获得铁素体基体组织,需对铁水进行充分的孕育,采用三次孕育的方式:在球化处理中将占铁水重量 0.7% 的高效孕育剂放在球化剂上进行球化处理,当球化反应完成,再冲入铁水时随流加入重量百分比为 0.4% 的高效孕育剂,对铁水进行孕育,在浇注时再随流冲入重量百分比 0.15% 的高效孕育剂,对铁水进行孕育。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下优点:采用本发明所述装置和方法制造的汽车后桥铸件尺寸精度高、表面质量好,铸件后续清理及打磨工作量小。采用本发明所述装置和方法制造的汽车后桥铸件,浇注、凝固冷却速度快,铸件的球化级别比砂型铸造提高 0.5-1 级,晶粒细小、内在组织致密、从而提高了铸件的综合机械性能。采用本发明所述装置和方法制造的汽车后桥铸件生产工艺稳定、生产工序简单实用,大大减少了影响铸件质量的不利因素,从而大大降低了铸件的废品率,可实现大批量铸件的生产。采用本发明所述装置和方法制造的汽车后桥铸件,铸型刚度高,在浇注过程中无退让性,可利用铁水凝固过程中的石墨化膨胀来进行自补缩,实现无冒口铸造,铁水收得率高;同时减少了影响铸件质量的不利因素,从而大大降低了铸件的废品率;采用本发明所述装置和方法制造的汽车后桥铸件生产,生产流程短,生产环境好,节能、节材,可实现绿色铸造生产。

#### 附图说明

[0018] 图 1 为本发明上铁型和上型板结构示意图。

[0019] 图 2 为本发明下铁型和下型板结构示意图。

[0020] 图 3 为本发明上下铁型的定位销与定位孔配合结构示意图。

[0021] 图 4 为本发明浇注系统模型结构示意图。

[0022] 图 5 为本发明铸造工艺平面布置结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 金属型覆砂铸造汽车后桥铸件主要依赖冷却速度、凝固补缩和排气技术,这三大技术要素都取决于模具与铁型等工装设计的合理性及正确的生产工艺过程控制方法。以下问题都是铁型覆砂铸造工艺生产桥壳时工艺设计与实际生产需主要解决的问题:1、铁型壁厚和覆砂层厚度及两者的配合,以满足不同壁厚和不同材质铸件对凝固和冷却的不同要求;2、工艺参数,如浇注系统、射砂系统、排气系统等确定;3、批量生产的实现,例如生产线及覆砂主机和辅机的设计定型;4、工艺规程的制定,例如浇注、冷却和开箱等规程,以及铸件成分的调整等。

[0024] 参见图 1~3,本发明包括上铁型 A、下铁型 B、上型板 C 和下型板 D,上铁型 A 壁厚 30~40mm,材质为 HT250,上铁型 A 上设置有射砂孔 1、排气槽 2 和定位销套 3。下铁型 B 壁厚 30~40mm,材质为 HT250,下铁型 B 上设有射砂孔 1'、定位销 13。上下铁型的射砂孔各有 46 个,且射砂孔位置一一对应,以便可以共用射砂板,每个射砂孔直径为 20mm。上铁型 A 上设置有定位销套 3 共 4 个,下铁型 B 上设置有定位销 13 共 4 个,定位销套 3 和定位销 13 都呈十字分布,位置一一对应,保证合箱的精度。定位销 13 与定位销套 3 之间均为圆与长圆孔配合,保证在上、下铁型温度不一致时的合箱精准。上铁型 A 的分型面上设有 16 个排气槽 2。

[0025] 上型板 C 上设置有四个上型板定位销 11,上型板定位销 11 与上铁型 A 上的定位销套 3 匹配对应,上型板 C 与上铁型 A 合模后形成上部射砂间隙 E。上型板 C 还包括气针 4、铸件模型 5、模板 6、排气凸台 7、浇注系统模型 8、加热管 9、水冷底座 10、温度传感器 12。铸件模型 5 用螺钉固定在模板 6 上,模板 6 与铸件模型 5 组成上型板 C。在上型板 C 的模板 6 中设置有 46 个气针 4,气针 4 与上铁型 A 的射砂孔 1 一一对应,其中 30 个气针 4 设置在铸件模型 5 上,气针 4 高度低于上铁型上表面 10mm,16 个气针 4 设置在铸件模型芯头部位上,气针 4 高度与上铁型上表面齐平。铸件模型 5 中不能起模部分,采用外坭芯下芯的方式成型,形成铸型。上型板 C 的模板 6 四周即上型板 C 的分型面上设有 6 个 0.3mm 高的排气凸台 7。浇注系统模型 8 设置在模板 6 上,参见图 4,浇注系统模型 8 上设置有多个内浇口 15。模板 6 上还均匀分布有 3000kw 的加热管 9 共 10 根,加热管 9 的温控表与温度传感器 12 连接。上型板用螺钉固定在水冷底座 10 上,再将水冷底座 10 固定在造型机工作台上。

[0026] 下型板 D 上设置有四个下型板定位销套 14,下型板定位销套 14 与下铁型 B 上的定位销 13 匹配对应,下型板 D 与下铁型 B 合模后形成下部射砂间隙 E'。下型板 D 还包括排气槽 2'、铸件模型 5'、模板 6'、排气凸台 7'、浇注系统模型 8'、加热管 9'、水冷底座 10'、温度传感器 12'。铸件模型 5' 用螺钉固定在模板 6' 上,模板 6' 与铸件模型 5' 组成下型板 D。铸件模型 5' 中不能起模部分,采用外坭芯下芯的方式成型,形成铸型。下型板 D 的模板 6' 四周即下型板 D 的分型面上设有 6 个 0.3mm 高的排气凸台 7'。浇注系统模型 8' 设置在模板 6' 上,参见图 4,浇注系统模型 8' 上设置有多个内浇口 15。模板 6' 上还均匀分布有 3000kw 的加热管 9' 共 10 根,加热管 9' 的温控表与温度传感器 12 连接。下型板用螺钉固定在水冷底座 10' 上,再将水冷底座 10' 固定在造型机工作台上。下型板 D 的分型面上设置有多排气槽 2'。

[0027] 上述的上下铁型合箱后形成的型腔内设置有坭芯组件,该坭芯组件包括坭芯 16 以及分布在坭芯四周的外坭芯 16',坭芯 16 及外坭芯 16' 的具体位置参见图 5,各个坭芯 16

及外坭芯 16' 在上下铁型上相对应一个射砂孔,在坭芯 16 及外坭芯 16' 的适当位置设置集气槽 17 (参见图 5)。

[0028] 上述的上部射砂间隙 E 以及下部射砂间隙 E' 中位于浇注系统部位的覆砂间隙优选为 12mm,位于铸件部位的覆砂间隙优选为 10mm,位于坭芯头部位的覆砂间隙优选为 5mm。

[0029] 所述的生产方法为:在生产前提前一小时打开电加热管,预热上下型板至 220℃ -240℃,并保温 30 分钟以上。加热的同时在水冷底座通冷却水。将上、下铁型均加热到 200℃ -300℃后,分别与上下型板平稳合模。将覆膜砂通过射砂机射砂孔射至预先设计好的铁型和型板之间的覆砂间隙中,射砂压力为 4-6 个大气压,射砂时间 3-6 秒,射砂后保持 0.5-2 分钟等待其固化。固化后分别将上下型板和上、下铁型分离,分别得到上下均匀覆砂的铁型型腔。将事先做好的坭芯放入下铁型,并用气枪吹去型腔中的浮砂。将上下铁型合箱,用箱扣扣紧,放上浇口杯,浇注经过充分孕育的铁水。由于铁型覆砂铸造的冷却速度明显高于砂型铸造,为获得铁素体基体组织,需对铁水进行充分的孕育,采用三次孕育的方式:在球化处理中将占铁水重量 0.7% 的高效孕育剂放在球化剂上进行球化处理,当球化反应完成,再冲入铁水时随流加入重量比 0.4% 的高效孕育剂,对铁水进行孕育,在浇注时再随流冲入重量比 0.15% 的高效孕育剂,对铁水进行孕育。浇注完 5-8 分钟后,铲去浇口杯,20-30 分钟后卸箱扣、开箱、出铸件。

[0030] 虽然本发明已以实施例公开如上,但其并非用以限定本发明的保护范围,任何熟悉该项技术的技术人员,在不脱离本发明的构思和范围内所作的更动与润饰,均应属于本发明的保护范围。



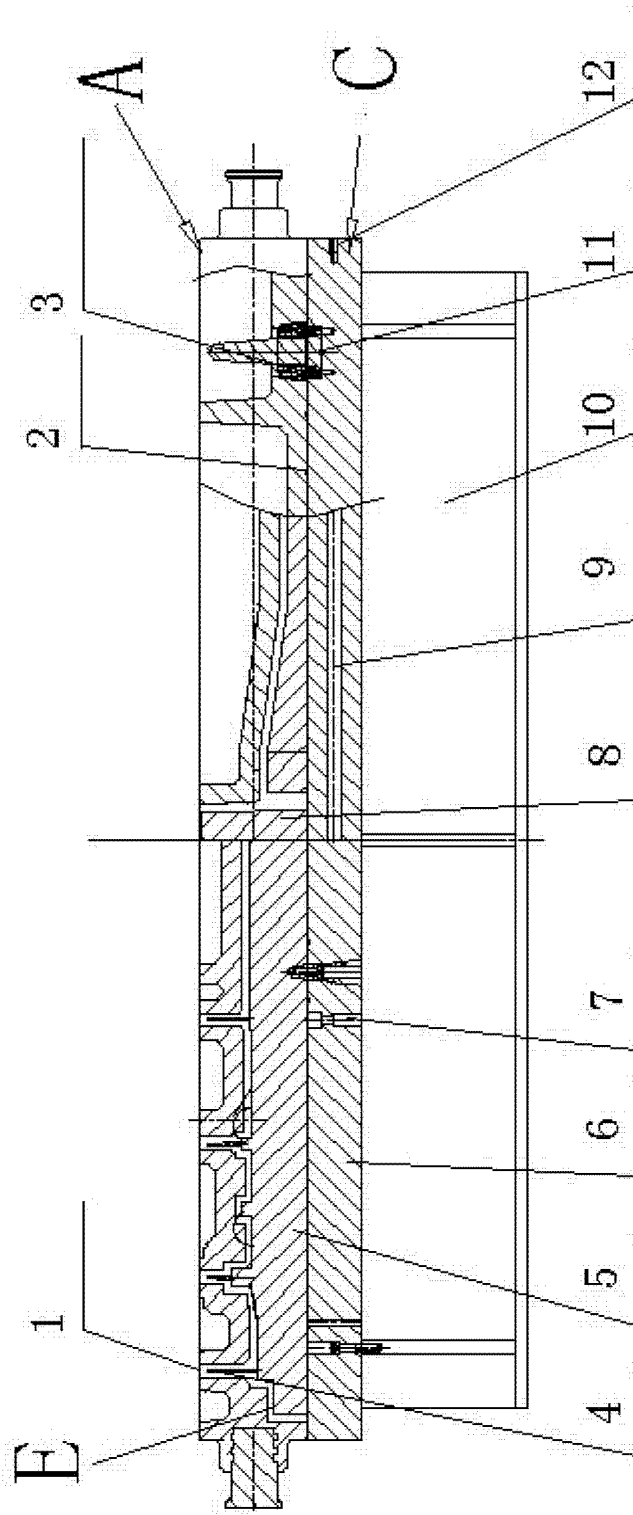


图 1



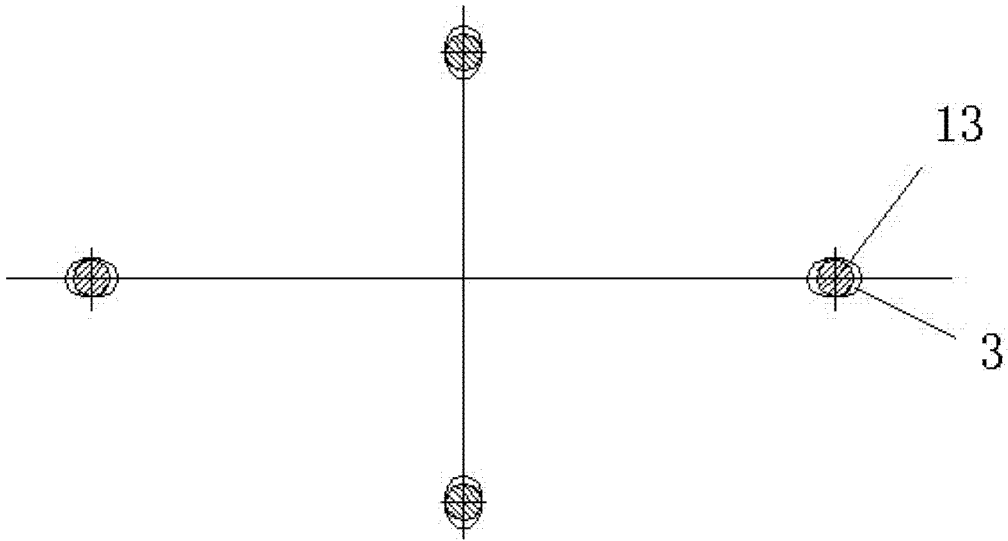


图 3

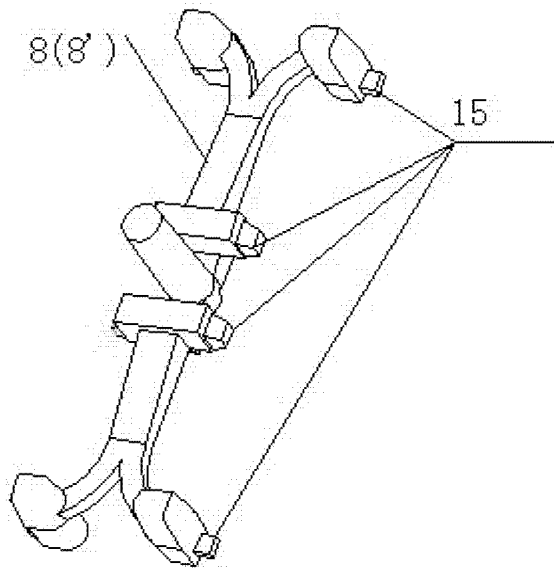


图 4

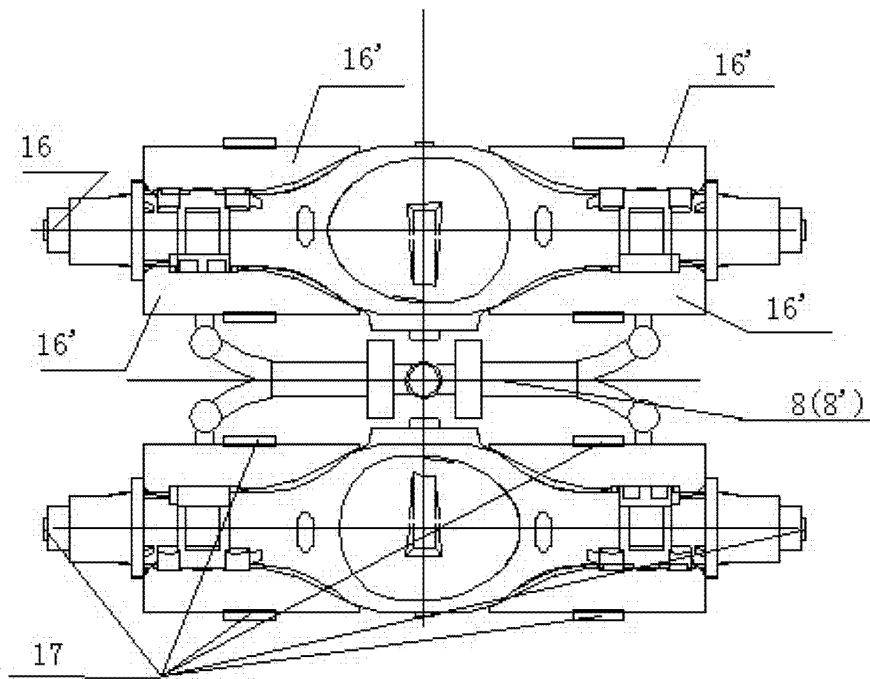


图 5