



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104550876 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201510001789. 7

(22) 申请日 2015. 01. 05

(73) 专利权人 江苏苏美达车轮有限公司
地址 225800 江苏省扬州市宝应县宝胜路 8 号

(72) 发明人 梁鹤飞 乔明奇 徐贵泉 沈凯
蔡志华 周民

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357
代理人 刘洪勋 杨佳龙

(51) Int. Cl.
B22D 27/13(2006. 01)

审查员 董琼

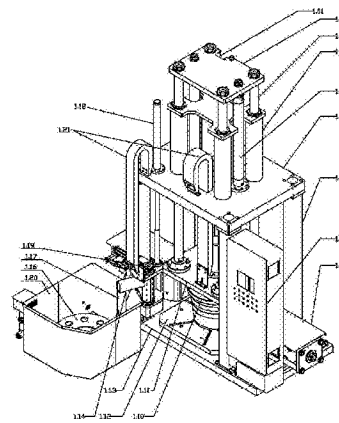
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种汽车轮毂增压铸造设备及铸造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车轮毂增压铸造设备及铸造方法,该设备包括主体、铸造模具、活动滑台、合模油缸、增压机构、边模合模机构、淬火装置及控制柜。本发明在现有重力设备及工艺的基础上,增加了增压机构,由增压机构带动模具上方的增压圈来对模腔内的铝合金液加压;二是取消了中心冒口,并配置了排气塞便于排气;三是对冷却系统作了改进,采用多点多形式的冷却方式,提高了冷却效果,有效控制产品的顺序凝固过程;四是增加了一个进料口强冷系统,使进料口的铝液先凝固,保证模具型腔内的铝液不致回流。本发明还公开了上述汽车轮毂重力增压铸造设备的铸造方法。铸件成品率达 99% 以上,成品气密性合格率达 99. 35,延伸率达 9. 5%。



1. 一种汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,包括:

主体:由上座板(1.5)和下座板(1.13)经立柱(1.6)固定连接而成;

铸造模具:包括上模(3.3)、底模(3.10)、边模(3.1)和边浇注系统(3.6),上模(3.3)与一上模固定座(2.7)固定连接,底模(3.10)固定设置在下座板(1.13)上,两边模(3.1)分别与一边模合模机构(1.8)固定连接,两边模(3.1)接合面一侧设有边浇注系统(3.6),边浇注系统(3.6)内设有进料口强冷系统(3.7),铸造模具内还设有模具冷却系统;

活动滑台:由一上连接板(1.1)和一活动座板(1.11)通过导向杆(1.2)连接固定形成,导向杆(1.2)穿过上座板(1.5)并由固定设置在上座板(1.5)的导向套(1.3)进行导向和稳定;

合模油缸(1.4):设于上座板(1.5)和上连接板(1.1)之间;

增压机构(1.10):包括增压油缸(2.1)、活塞杆(2.2)、增压圈(3.2)、导向连接杆(2.3)和活动花盘(2.5);增压油缸(2.1)固定设置于活动座板(1.11)上,通过活塞杆(2.2)与活动花盘(2.5)连接,导向连接杆(2.3)一端固定连接于活动座板(1.11),另一端穿过活动花盘固定连接于上模固定座(2.7),以对活塞杆进行导向和稳定;增压圈(3.2)固定设于上模固定座(2.7)下方,通过增压圈连接杆(2.4)与活动花盘(2.5)固定连接;增压圈(3.2)位于上模(3.3)与边模(3.1)之间的环隙位置,上模(3.3)、增压圈(3.2)、底模(3.10)和边模(3.1)配合形成轮毂型腔;

淬火装置;以及

控制柜(1.7)。

2. 根据权利要求1所述的汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,上模(3.3)包括上模主体(3.31)、上模芯(3.32)和上模盖板(3.33),其中上模主体(3.31)和上模芯(3.32)之间用螺钉连接,上模芯(3.32)和上模盖板(3.33)之间用螺钉连接,上模盖板(3.33)上设有排气塞(3.4)。

3. 根据权利要求1所述的汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,所述边浇注系统(3.6)包括依序联通的浇注口(3.61)、浇道(3.62)、浇道暗冒(3.63)和进料口(3.64),进料口(3.64)与轮毂型腔联通,进料口强冷系统(3.7)为一密封冷却循环通道,设于进料口(3.64)外侧;浇道暗冒(3.63)通过排气口(3.65)与外界联通。

4. 根据权利要求1所述的汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,所述模具冷却系统包括设于边模(3.1)的边模冷却系统(3.11),设于上模(3.3)的上模冷却系统(3.5)和设于底模(3.10)的底模冷却系统(3.9)。

5. 根据权利要求1所述的汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,两边模合模机构(1.8)底部均设有定位凹槽A(1.81),下座板(1.13)上前后设有多个定位凹槽B(1.82),定位凹槽A(1.81)和定位凹槽B(1.82)能通过一定位凸块(1.15)卡接,通过调整定位凸块(1.15)在下座板(1.13)前后定位凹槽B(1.82)的位置来调整边模合模机构(1.8)的安装位置,改变两边模合模机构(1.8)的间距,以适应不同模具外形尺寸的安装要求。

6. 根据权利要求1所述的汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,所述淬火装置为快速淬火装置(1.14),包括托盘(1.16)、水箱(1.20)、Z型托架(1.17)以及能够控制所述Z型托架上下运动的升降机构(1.18)和控制Z型托架旋转运动的旋转机构(1.19),升降机构(1.18)及旋转机构(1.19)装于主体的立柱(1.6)上。

7. 根据权利要求1所述的汽车轮毂增压铸造设备,其特征在于,所述下座板(1.13)上对应底模(3.10)位置设有下模座(1.12),底模(3.10)通过模脚(3.8)与下模座(1.12)固定连接。

8. 用权利要求1~7任一所述的汽车轮毂增压铸造设备的铸造方法,其特征在于,步骤为:

(1)合模:启动合模油缸(1.4),推动活动座板(1.11)下行,带动增压机构(1.10)和上模(3.3)下行,直到上模(3.3)合模到位;启动边模合模机构(1.8),使边模(3.1)向模具中心合拢,直至边模(3.1)合模到位;

(2)浇注:通过边浇注系统(3.6)将铝液浇注到由上模(3.3)、边模(3.1)和底模(3.10)围成的模具型腔;

(3)冷却进料口:启动进料口强冷系统(3.7),对进料口进行冷却,使之在模具型腔内的铝液凝固之前得到凝固;

(4)增压加压结晶凝固:启动增压油缸(2.1),使增压圈(3.2)向下移动,与模具型腔将铝液包围成密闭的轮毂型腔,逐步增加增压油缸(2.1)系统压力至设备设定压力值,保持该压力至铝液逐步冷却结晶凝固;

(5)脱模:步骤(4)结束后,卸去增压油缸(2.1)、合模油缸(1.4)和边模合模机构(1.8)的系统压力,然后反向启动边模合模机构(1.8)脱开边模(3.1),再反向启动合模油缸(1.4),使活动座板(1.11)上行,带动增压机构和上模(3.3)一同上行实现分模,到达预设位置后,再启动增压油缸(2.1)使活塞杆(2.2)下行,从而带动活动花盘(2.5)及增压圈(3.2)一同下行,将铸件顶出上模(3.3),实现脱模;

(6)淬火:将铸件转移至淬火装置进行淬火。

9. 根据权利要求8所述的用汽车轮毂增压铸造设备的铸造方法,其特征在于,步骤(1)之前还包括安装模具,进行设备调试和模具预热的步骤。

10. 根据权利要求8或9所述的用汽车轮毂增压铸造设备的铸造方法,其特征在于,步骤(4)所述的设定压力值为10~150MPa。

一种汽车轮毂增压铸造设备及铸造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车轮毂制造技术领域,具体涉及一种汽车轮毂增压铸造设备及铸造方法。

背景技术

[0002] 20世纪70年代,发达国家开始大量推广应用铝轮毂。我国在20世纪80年代末开始了铝轮毂工厂的建设,90年代中期进入发展期,并且持续保持着强劲的增长势头。到2006年我国汽车及摩托车铝轮毂年生产能力已超过6500万件。据行业内统计,2006年生产汽车铝轮毂3400万件,其中出口1800万件;生产摩托车铝轮毂2800万件,其中出口400万件;是世界铝轮毂生产大国。

[0003] 随着我国加入WTO,国民经济呈现良性发展态势,国家对基础建设投入的增加,扩大内需以及私人购车环境的形成,使我国汽车需求呈现出快速的增长,由于我国汽车制造业的快速发展以及国际市场的不断开发,国内开始了新一轮投资铝轮毂的高潮,新建扩建企业多、投资力度大、建设规模大、技术水平高、国产技术装备逐步开发应用成为这一时期投资的特点。到2013年底,国内共有铝合金轮毂生厂170余家,年生产能力已超过1.2亿件,出口额达50多亿美元,使我国成为世界铝轮毂生产大国和出口大国。

[0004] 汽车铝合金轮毂的型式有整体式(单件式)和组合式(多件式),铝合金轮毂的成形工艺有重力铸造、低压铸造、挤压铸造、锻造工艺、旋压工艺等;国内汽车铝轮毂成形工艺,总产量的80%以上是采用重力铸造和低压铸造工艺生产,其中重力铸造占40%左右。因此,重力铸造仍是汽车铝合金轮毂生产的主要工艺手段。

[0005] 金属型重力铸造是金属液体在自身重力的作用下浇入金属铸型中,并在重力作用下凝固成型。金属型铸造设备工艺相对简单,模具费用较低,铸件成品率高,应用范围广泛。

[0006] 金属型重力铸造的特点及应用:

[0007] 1、金属型重力铸造的特点:1)铸件冷却速度快,金相组织致密,抗拉强度和屈服强度增强;2)铸件尺寸准确,加工余量小,壁厚均匀,表面品质好;3)铸件成品率高,可减少冒口尺寸,成本降低;4)污染小,操作环境改善;5)机械化、自动化程度高,在提高生产率同时降低了工人的劳动强度;6)节约能源。

[0008] 金属型重力铸造较之压力铸造(低压铸造、压铸)工艺灵活,可生产较复杂铸件。在同等生产规模下,金属型重力铸造装备与工艺一次性投资较低。

[0009] 2、金属型重力铸造的应用:汽车工业的发展加快了金属型重力铸造工艺、铸造设备的研究与应用。节能环保引起汽车制造业和使用者的广泛关注,轻量化汽车使得铝合金、铝镁合金在汽车零部件中所占的比例越来越大。采用金属型重力铸造生产汽车发动机气缸体、缸盖、进气歧管,发动机活塞的比例也越来越大。目前重力铸造在汽车铝合金轮毂方面的应用也越来越普及。

[0010] 3、金属型重力铸造工艺的不足:1)金属型导热系数大,充型能力差;2)金属型本身无透气性,必须采取相应措施才能有效排气;3)金属型无退让性,易在凝固时产生裂纹和变

形;4)金属型重力铸造由于没有外加压力,为了获得致密的铸件,需要利用冒口来补缩。因此,与低压铸造相比,金属型重力铸造的浇冒口较重,铝液利用率低。

[0011] 4、金属型重力铸造的铸件常见缺陷:主要有针孔、气孔、氧化夹渣、热裂、疏松等。

[0012] 5、缺陷产生的主要原因:金属型重力铸造由于没有外加压力,在冷却凝固过程中,铝合金液内部会产生气体,这些气体因受铝合金液高粘度的束缚很难逸出铝合金液外,有大量气体滞留在铸件内部,形成气孔,同时铝合金液在无压状态下进行结晶凝固,补缩困难,热节点容易产生晶粒粗大,晶相组织不均匀,易产生疏松或缩松,并极易产生裂纹,故容易产生针孔、气孔、氧化夹渣、热裂、疏松等缺陷,严重影响了产品的气密性和机械性能,降低了产品的正品率。

[0013] 6、解决途径:为了解决金属型重力铸造所存在的缺陷,一般采用低压铸造或压力铸造,其特点就是在充型和凝固时对铸件施加外部压力,减少铝合金液内部的气体,在较高压力下进行充型或补缩,提高铝合金组织的致密度,从而减少铸件的缺陷,提高铸件的气密性。但低压铸造设备和压力铸造设备系统复杂,一次性投入较高,生产成本低。

发明内容

[0014] 为了解决现有技术中重力铸造正品率低、低压铸造/压力铸造生产成本高的缺陷,本发明提供了一种汽车轮毂增压铸造设备。

[0015] 本发明提供的汽车轮毂增压铸造设备,包括:

[0016] 主体:由上座板(1.5)和下座板(1.13)经立柱(1.6)固定连接而成;

[0017] 铸造模具:包括上模(3.3)、底模(3.10)、边模(3.1)和边浇注系统(3.6),上模(3.3)与一上模固定座(2.7)固定连接,底模(3.10)固定设置在下座板(1.13)上,两边模(3.1)分别与一边模合模机构(1.8)固定连接,两边模(3.1)接合面一侧设有边浇注系统(3.6),边浇注系统(3.6)内设有进料口强冷系统(3.7),铸造模具内还设有模具冷却系统;

[0018] 活动滑台:由一上连接板(1.1)和一活动座板(1.11)通过导向杆(1.2)连接固定形成,导向杆(1.2)穿过上座板(1.5)并由固定设置在上座板(1.5)的导向套(1.3)进行导向和稳定;

[0019] 合模油缸(1.4):设于上座板(1.5)和上连接板(1.1)之间;

[0020] 增压机构(1.10):包括增压油缸(2.1)、活塞杆(2.2)、增压圈(3.2)、导向连接杆(2.3)和活动花盘(2.5);增压油缸(2.1)固定设置于活动座板(1.11)上,通过活塞杆(2.2)与活动花盘(2.5)连接,导向连接杆(2.3)一端固定连接于活动座板(1.11),另一端穿过活动花盘固定连接于上模固定座(2.7),以对活塞杆进行导向和稳定;增压圈(3.2)固定设于上模固定座(2.7)下方,通过增压圈连接杆(2.4)与活动花盘(2.5)固定连接;上模(3.3)、增压圈(3.2)、底模(3.10)和边模(3.1)配合形成轮毂型腔;

[0021] 淬火装置;以及

[0022] 控制柜(1.7)。

[0023] 该汽车轮毂增压铸造设备设置了一个增压机构,由增压机构的增压圈(3.2)、上模(3.3)、底模(3.10)和边模(3.1)配合形成轮毂型腔,增压圈(3.2)与增压机构的活动花盘(2.5)连接,用于增压机构工作时对模具型腔内的铝液进行加压。加压位置设置在原重力模具边冒(俗称胎盘)位置处,大大减小了原重力模的边冒补缩区,同时取消了原重力模中心

冒口,可减少补缩冒口重量4~5kg左右。另外,该增压机构还可以代替原脱模机构对铸件进行脱模,省去了原重力设备的脱模机构。

[0024] 该设备的边浇注系统(3.6)增加了一个进料口强冷系统(3.7),该进料口强冷系统(3.7)用于在充型结束后,对进料口进行快速强冷,使进料口的铝液在轮毂型腔内的铝液凝固之前凝固,保证在设备增压机构工作时,轮毂型腔内的铝液不致从进料口处回流,保证了铸造过程的生产安全和增压保压过程的有效实现。

[0025] 该设备中,上座板(1.5)上的各导向套(1.3)的上端集中固定于同一平板上,用于稳固导向套。

[0026] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,上模(3.3)包括上模主体(3.31)、上模芯(3.32)和上模盖板(3.33),其中上模主体(3.31)和上模芯(3.32)之间用螺钉连接,上模芯(3.32)和上模盖板(3.33)之间用螺钉连接,上模盖板(3.33)上设有排气塞(3.4)。

[0027] 本发明的汽车轮毂增压铸造设备所涉及的铸造模具是在原重力铸造模具的基础上取消了中心冒口,原冒口很大、很高,几乎与产品在模具上的成型区上表面一样高,取消中心冒口后,在原中心冒口处增加了一组排气塞(3.4),便于排气。上模采用三部分结构,上模芯成型区主要是轮毂的安装面,同一款轮毂存在安装面直径、安装面到轮辋中心面的距离(俗称偏距ET)、安装面是平面还是需要掏料减重、安装面上的螺栓孔(俗称PCD孔)孔型孔数及分布圆直径均有所不同,必须根据不同的车型所规定的相关尺寸的要求,更换不同的上模芯;上模盖板就是原模具的冒口,考虑到原有模具模芯的继续使用,故将原中心冒口改为上模盖板,也便于使用过程中对排气塞清理与更换。

[0028] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,所述边浇注系统(3.6)包括依序联通的浇注口(3.61)、浇道(3.62)、浇道暗冒(3.63)和进料口(3.64),进料口(3.64)与轮毂型腔联通,进料口强冷系统(3.7)为一密封冷却循环通道,设于进料口(3.64)外侧;浇道暗冒(3.63)通过排气口(3.65)与外界联通。浇注时,铝液依次流过浇注口(3.61)、浇道(3.62)、浇道暗冒(3.63)和进料口(3.64),由进料口(3.64)流入轮毂型腔。

[0029] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,所述模具冷却系统包括设于边模(3.1)的边模冷却系统(3.11),设于上模(3.3)的上模冷却系统(3.5)和设于底模(3.10)的底模冷却系统(3.9)。这三个冷却系统可根据产品结构、壁厚变化情况和铸件凝固顺序采取多种型式的冷却方式,例如单点、多点、风冷、水冷及雾冷等方式。

[0030] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,两边模合模机构(1.8)底部均设有定位凹槽A(1.81),下座板(1.13)上前后设有多个定位凹槽B(1.82),定位凹槽A(1.81)和定位凹槽B(1.82)能通过一定位凸块(1.15)卡接,通过调整定位凸块(1.15)在下座板(1.13)前后定位凹槽B(1.82)的位置来调整边模合模机构(1.8)的安装位置,改变两边模合模机构(1.8)的间距,以适应不同模具外形尺寸的安装要求。边模合模机构通过液压缸来实现边模的合模与分模操作。

[0031] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,所述淬火装置为快速淬火装置(1.14),包括托盘(1.16)、水箱(1.20)、Z型托架(1.17)以及能够控制所述Z型托架上下运动的升降机构(1.18)和控制Z型托架旋转运动的旋转机构(1.19),升降机构(1.18)及旋转机构(1.19)装于主体的立柱(1.6)上。在分模后,该快速淬火装置(1.14)可以通过旋转机构(1.19)将托盘(1.16)转至轮毂毛坯的下方,脱模后的铸件毛坯在重力作用下会落至快速淬

火装置(1.14)的托盘(1.16)上,旋转机构(1.19)使托盘(1.16)转至快速淬火装置(1.14)的水箱上方,再启动升降机构(1.18),使铸件毛坯浸入水箱中,实现快速淬火处理。

[0032] 快速淬火装置(1.14)Z型托架(1.17)的升降机构(1.18)为一升降油缸,设于上座板(1.5)上,实现上下运动。

[0033] 另外上座板(1.5)上还设有滑线装置(1.21),因为执行件均存在上下运动,所以本发明的设备设置滑线装置用于接入电源或信号线。

[0034] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,所述下座板(1.13)上对应底模(3.10)位置设有下模座(1.12),底模(3.10)通过模脚(3.8)与下模座(1.12)固定连接。

[0035] 作为优选方案,底模(3.10)上还设有凹槽结构(3.12),起到减轻模具重量、均匀模具壁厚的作用。底模中心设有铁芯(3.13),使铸件形成预铸孔。

[0036] 上连接板(1.1)的一端安装有行程开关(1.01),控制活动座板上行位置。

[0037] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备还增设有机械手,用于自动舀取铝液进行浇注。

[0038] 作为优选方案,上述汽车轮毂增压铸造设备中,还包括烘模系统,用于对模具进行预热。

[0039] 本发明还提供了用上述汽车轮毂增压铸造设备的铸造方法,其特征在于,步骤为:

[0040] (1)合模:启动合模油缸(1.4),推动活动座板(1.11)下行,带动增压机构(1.10)和上模(3.3)下行,直到上模(3.3)合模到位;启动边模合模机构(1.8),使边模(3.1)向模具中心合拢,直至边模(3.1)合模到位;

[0041] (2)浇注:通过边浇注系统(3.6)将铝液浇注到由上模(3.3)、边模(3.1)和底模(3.10)围成的模具型腔;

[0042] (3)冷却进料口:启动进料口强冷系统(3.7),对进料口进行冷却,使之在模具型腔内的铝液凝固之前得到凝固;

[0043] (4)增压加压结晶凝固:启动增压油缸(2.1),使增压圈(3.2)向下移动,与模具型腔将铝液包围成密闭的轮毂型腔,逐步增加增压油缸(2.1)系统压力至设备设定压力值,保持该压力至铝液逐步冷却结晶凝固;

[0044] (5)脱模:步骤(4)结束后,卸去增压油缸(2.1)、合模油缸(1.4)和边模合模机构(1.8)的系统压力,然后反向启动边模合模机构(1.8)脱开边模(3.1),再反向启动合模油缸(1.4),使活动座板(1.11)上行,带动增压机构和上模(3.3)一同上行实现分模,到达预设位置后,再启动增压油缸(2.1)使活塞杆(2.2)下行,从而带动活动花盘(2.5)及增压圈(3.2)一同下行,将铸件顶出上模(3.3),实现脱模;

[0045] (6)淬火:将铸件转移至淬火装置进行淬火。

[0046] 作为优选方案,上述用汽车轮毂增压铸造设备的铸造方法中,步骤(1)之前还包括安装模具,进行设备调试和模具预热的步骤。

[0047] 作为优选方案,上述用汽车轮毂增压铸造设备的铸造方法中,步骤(4)所述的设定压力值为10~150MPa。可以根据产品特性决定设定压力值,压力越高越好,但压力越高,设备强度和刚度也要求越高,设备造价也越高,故需根据使用要求分档设计系统压力,如1至15MPa,15至50MPa,50至100MPa等。

[0048] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0049] 本发明在现有重力设备及工艺的基础上,通过对现有重力设备进行改进,增加了增压机构,由增压机构带动模具上方的增压圈来对模腔内的铝合金液加压;二是取消了中心冒口,并在此处配置了排气塞便于排气;三是分别对上模、边模和底模的冷却系统作了改进,采用多点多形式的冷却方式,提高了冷却效果,可有效控制产品的顺序凝固过程;四是对浇注系统的进料口处增加了一个进料口强冷系统,用于在充型结束后,对进料口进行快速强冷,使进料口的铝液在模具型腔内的铝液凝固之前凝固,保证在设备增压机构工作时,模具型腔内的铝液不致从进料口处回流,保证了铸造过程的生产安全和增压保压过程的有效实现。

[0050] 本发明增设的增压机构对铝合金液在模腔内结晶凝固过程施加较高的外部压力,该压力可介于低压浇注与压铸之间(一般为10~150MPa),在较高压力条件下铝合金液结晶凝固过程可避免铝合金液内部的气体产生,提高补缩能力,使得结晶组织排列整齐,有利于形成细小均匀的显微组织,合金的致密度也得到了明显的提高,从而提高了铸件毛坯的气密性和铝合金的机械性能。

[0051] 本发明设备机构先进合理,造价低廉,一次性投入远低于低压铸造和压力铸造;本发明的增压方法可靠易行,外部压力可调,可适应不同规格产品的要求;采用高增压结晶凝固工艺方法,铸件成品率达99%以上,成品气密性合格率达99.35,延伸率达9.5%。

附图说明

[0052] 图1是汽车轮毂增压铸造设备结构示意图。

[0053] 图2是图1的顶面俯视图。

[0054] 图3是汽车轮毂增压铸造设备结构后视图。

[0055] 图4是增压机构的结构示意图。

[0056] 图5是铸造模具剖面图。

[0057] 符号说明:

[0058] 上座板 1.5;	下座板 1.13;	立柱 1.6;
[0059] 上模 3.3;	底模 3.10;	边模 3.1;
[0060] 上模主体 3.31;	上模芯 3.32;	上模盖板 3.33;
[0061] 排气塞 3.4;	上模固定座 2.7;	上连接板1.1;
[0062] 活动座板1.11;	导向杆 1.2;	导向套 1.3;
[0063] 增压油缸 2.1;	活塞杆 2.2;	增压圈 3.2;
[0064] 导向连接杆 2.3;	活动花盘 2.5;	增压圈连接杆 2.4;
[0065] 边模合模机构 1.8;	边浇注系统 3.6;	浇注口 3.61;
[0066] 浇道 3.62;	浇道暗冒 3.63;	进料口3.64;
[0067] 排气口 3.65;	进料口强冷系统 3.7;	边模冷却系统 3.11;
[0068] 上模冷却系统 3.5;	底模冷却系统3.9;	快速淬火装置 1.14;
[0069] 下模座 1.12;	合模油缸 1.4;	模脚 3.8;
[0070] 增压机构 1.10;	Z型托架 1.17;	托盘 1.16;
[0071] 升降机构 1.18;	旋转机构 1.19;	定位凹槽A 1.81;
[0072] 定位凹槽B 1.82;	定位凸块1.15;	滑线装置 1.21;

[0073] 凹槽结构 3.12; 水箱 1.20; 螺钉2.6;
[0074] 铁芯 3.13; 行程开关1.01。

具体实施方式

[0075] 下面结合实施例及附图对本发明进行详细的解释和说明,以便本领域技术人员能够更好地理解本发明。

[0076] 实施例1

[0077] 本发明的汽车轮毂增压铸造设备,包括主体、铸造模具、活动滑台、合模油缸、边模合模机构、增压机构和模具冷却系统。

[0078] 如图1所示,主体由上座板1.5和下座板1.13经立柱1.6固定连接而成。

[0079] 如图5结合图1所示,铸造模具:包括上模3.3、底模3.10、边模3.1和边浇注系统3.6。如图4所示上模3.3与一上模固定座2.7通过螺钉2.6固定连接。如图5所示底模3.10通过模脚3.8固定安装在下模座1.12上,下模座1.12固定安装在下座板1.13上,底模3.10中心设有铁芯3.13,使铸件形成预铸孔,底模3.10上还设有凹槽结构3.12,起到减轻模具重量、均匀模具壁厚的作用。上模如图5所示包括上模主体3.31、上模芯3.32和上模盖板3.33,其中上模主体3.31和上模芯3.32之间用螺钉连接,上模芯3.32和上模盖板3.33之间用螺钉连接,上模盖板3.33上设有排气塞3.4。

[0080] 两边模3.1对称设置,且分别与一边模合模机构1.8固定连接,两边模3.1结合面一侧设有边浇注系统3.6,边浇注系统3.6包括依序联通的浇注口3.61、浇道3.62、浇道暗冒3.63和进料口3.64,进料口3.64与轮毂型腔联通,其中进料口3.64外侧相邻处设有进料口强冷系统3.7,进料口强冷系统3.7为一密闭冷却循环通道;浇道暗冒3.63通过排气口3.65与外界联通。进料口强冷系统3.7用于在充型结束后,对进料口进行快速强冷,使进料口的铝液在模具型腔内的铝液凝固之前凝固,保证在设备增压机构工作时,模具型腔内的铝液不致从进料口处回流,保证了铸造过程的生产安全和增压保压过程的有效实现。

[0081] 如图1所示,活动滑台:由一上连接板1.1和一活动座板1.11通过4个导向杆1.2连接固定形成,上连接板1.1的一端安装有行程开关1.01,控制活动座板上行位置。导向杆1.2穿过上座板1.5并由固定设置在上座板1.5的与导向杆数量对应的导向套1.3进行导向和稳定;在活动滑台与上座板1.5之间安装有合模油缸1.4以实现合模和分模。

[0082] 如图3所示,边模合模机构:两边模合模机构1.8采用液压缸驱动,设于图1中的下座板1.13上,位于铸造模具的边模3.1两侧,用于安装边模,每个边模合模机构1.8底部都设有一定位凹槽A1.81,下座板1.13上前后设有多个定位凹槽B1.82,定位凹槽A1.81和定位凹槽B1.82能通过一定位凸块1.15卡接,通过调整定位凸块1.15在下座板1.13前后定位凹槽B1.82的位置来调整边模合模机构1.8的安装位置,改变两边模合模机构1.8的间距,以适应不同模具外形尺寸的安装要求。

[0083] 如图4所示,增压机构:包括增压油缸2.1、活塞杆2.2、增压圈3.2、导向连接杆2.3和活动花盘2.5。增压油缸2.1固定设置于活动座板1.11上,通过活塞杆2.2与活动花盘2.5连接,导向连接杆2.3一端固定连接于活动座板1.11上,另一端穿过活动花盘固定连接于上模固定座2.7,以对活塞杆进行导向和稳定。增压圈3.2位于上模固定座2.7下方,增压圈3.2通过增压圈连接杆2.4与活动花盘2.5固定连接,如图5所示增压圈3.2位于上模3.3与边模

3.1之间的环隙位置,上模3.3、增压圈3.2、底模3.10和边模3.1配合形成密闭的轮毂型腔。增压机构工作时,增压油缸2.1加压,活塞杆2.2下行带动增压圈下行,向模具型腔内的铝液施加压力,从而实现铸件进行高增压加压结晶凝固的过程。增压圈3.2的加压位置设置在原重力模具边冒(俗称胎盘)位置处,大大减小了原重力模的边冒补缩区,同时取消了原重力模中心冒口,可减少补缩冒口重量4~5kg左右;取消中心冒口后,为了利于排气,在原中心冒口处增加了一组排气塞3.4,便于排气。

[0084] 如图3所示,模具冷却系统:包括装设于图1-图3所示的边模3.1内的边模冷却系统3.11,装设于上模3.3内的上模冷却系统3.5和装设于底模3.10内的底模冷却系统3.9。这三个冷却系统可根据产品结构、壁厚变化情况和铸件凝固顺序采取多种型式的冷却方式(单点、多点、风冷、水冷及雾冷等方式)。

[0085] 如图1所示,快速淬火装置1.14:包括托盘1.16、水箱1.20、Z型托架1.17以及能够控制所述Z型托架上下运动的升降机构1.18和控制Z型托架旋转运动的旋转机构1.19,升降机构1.18及旋转机构1.19装于主体的立柱1.6上。在分模后,该快速淬火装置1.14可以通过旋转机构1.19将托盘1.16转至轮毂毛坯的下方,脱模后的铸件毛坯在重力作用下会落至快速淬火装置1.14的托盘1.16上,旋转机构1.19使托盘1.16转至快速淬火装置1.14的水箱1.20上方,再启动升降机构1.18,使铸件毛坯浸入水箱1.20中,实现快速淬火处理。升降机构及旋转机构装于主体的立柱1.6上。

[0086] 还包括控制柜1.7和机械手,其中控制柜1.7用于控制设备运转,可实现设备自动运行控制,机械手用于自动进行铝液舀取和浇注,当铝液浇注到模腔指定位置后,机械手退出至初始位置。

[0087] 该设备的边模合模机构1.8在下座板1.13上的定位采用了前后多档定位凹槽,边模合模机构底部设有定位凹槽A1.81,下座板上设有多个定位凹槽B1.82,通过定位凸块1.15将边模合模机构的定位凹槽A1.81与不同位置的定位凹槽B1.82卡接,可根据模具大小调整边模合模机构1.8在下座板1.13上的初始位置,扩大了设备的适用范围。

[0088] 该设备还增加了设备构件的结构强度和液压系统的工作压力,提高了铸造设备的合模力和边模锁模力,使其在增压机构工作时,保证了设备结构强度的要求及模具的合模力和锁模力要求,从而满足高增压加压结晶凝固过程所需的要求。

[0089] 使用本发明的铸造设备进行增压结晶凝固铸造工艺过程:

[0090] 1、安装模具:将模具安装在铸造设备中,连接好模具冷却系统各管路接口。

[0091] 2、调试:手动启动铸造设备,检查边模合模机构、合模油缸和增压油缸工作是否正常,合模是否到位,各系统工作压力是否符合设定要求;启动各冷却系统,检查有无泄漏,气压和水压是否正常;调整控制系统程序,根据铸造规范设置相关参数,空运行检查设备动作先后次序和时间参数,直至符合规范要求。

[0092] 3、模具预热:启动烘模系统,对模具进行预热,直至符合规范要求。

[0093] 4、铸造:启动设备液压系统和冷却系统,待达到设置的压力后,将设备运行方式设置为自动运行,按下自动运行按钮(设于控制柜上),设备开始按设定的程序进行自动运行,过程如下:

[0094] (1)合模:启动合模油缸1.4,推动活动座板1.11下行,带动增压机构1.10和上模3.3下行,直到上模3.3合模到位;启动边模合模机构1.8,使边模3.1向模具中心合拢,直至

边模3.1合模到位；

[0095] (2)浇注：启动机械手，自动进行铝水舀取和浇注，机械手通过边浇注系统3.6将铝液浇注到由上模3.3、边模3.1和底模3.10围城的模具型腔，当铝水浇注到模具型腔指定位置后，机械手退出至初始位置。

[0096] (3)冷却进料口：启动进料口强冷系统3.7，利用高压大流量冷却水循环，对进料口进行快速冷却，使之在模具型腔内的铝液凝固之前得到凝固。

[0097] (4)高增压加压结晶凝固：启动增压油缸2.1，使增压圈3.2向下快速运行至接近铝液液面时，切换至低速运行，直到增压圈3.2与铝液液面接触，当增压圈3.2继续下行至与边模3.1和上模3.3密切配合处时，增压圈3.2与上模3.1、边模3.1和底模3.10将铝液包围成一个密闭的空间轮毂型腔，铝液受到了压力的作用，随着增压油缸2.1系统压力逐步增加，并达到设备设定的最高压力时，铝液也受到了这个最高压力的作用，此时增压油缸2.1在设备设定的时间参数下继续保持这个最高压力，因而轮毂型腔内的铝液也一直受到这个高压的作用，直至铝液逐步冷却结晶凝固，这就达到了铝合金轮毂的高增压加压结晶凝固的目的。

[0098] 由于铝液是在高压状态下结晶凝固，该压力数倍于大气压力，目前设置的压力为14MPa(可根据产品特性要求设计更高的压力)，因此铝液在此高压下根本无法产生气体，同时铝液在高增压加压结晶凝固过程中没有流动，也不会形成窝气和卷气现象，故而在铸件毛坯中不会产生气孔，加之铝液在高压状态下结晶凝固，使得结晶组织排列整齐，有利于形成细小均匀的显微组织，合金的致密度也得到了明显的提高，从而提高了铸件毛坯的气密性和铝合金的机械性能。

[0099] (5)脱模：当保压结束后(铸件温度底于凝固点以下30~50℃时)，卸去增压油缸2.1、合模油缸1.4和边模合模机构1.8的系统压力，然后反向启动边模合模机构1.8脱开边模3.1，再反向启动合模油缸1.4，使活动座板1.11上行，带动增压机构和上模3.3一同上行实现分模，到达指定位置后，启动快速淬火装置的旋转机构，将托盘转至铸件毛坯的下方，再启动增压油缸2.1使活塞杆2.2下行，从而带动活动花盘2.5及增压圈3.2一同下行，将铸件顶出上模3.3，实现脱模。脱模后的铸件毛坯，在重力作用下，下落至快速淬火装置1.14的托盘1.16上。

[0100] (6)快速淬火：启动快速淬火装置1.14的旋转机构1.19使托盘1.16转至快速淬火装置1.14的水箱1.20上方，再启动升降机构1.18，使铸件毛坯浸入水箱1.20中进行淬火处理，由于此时铸件毛坯温度较高，大约低于凝固点以下50~70℃，此时进行快速淬火，可达到类似固溶处理的效果，对于一般性要求的普通轮毂，可以免去后续的固溶处理的过程，从而节约了能耗，提高了生产效率。

[0101] 该快速淬火装置已经申请实用新型专利，现已获得授权，专利号为201420140054.3，专利名称为：铝合金轮毂的快速淬火装置。

[0102] (7)进行下一循环，从而实现铝合金轮毂高增压结晶凝固铸造生产。

[0103] 上述实施例仅是为清楚地说明本发明所作的举例，并非对本发明的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所引伸出的任何显而易见的变化或变动仍处于本发明权利要求的保护范围之内。

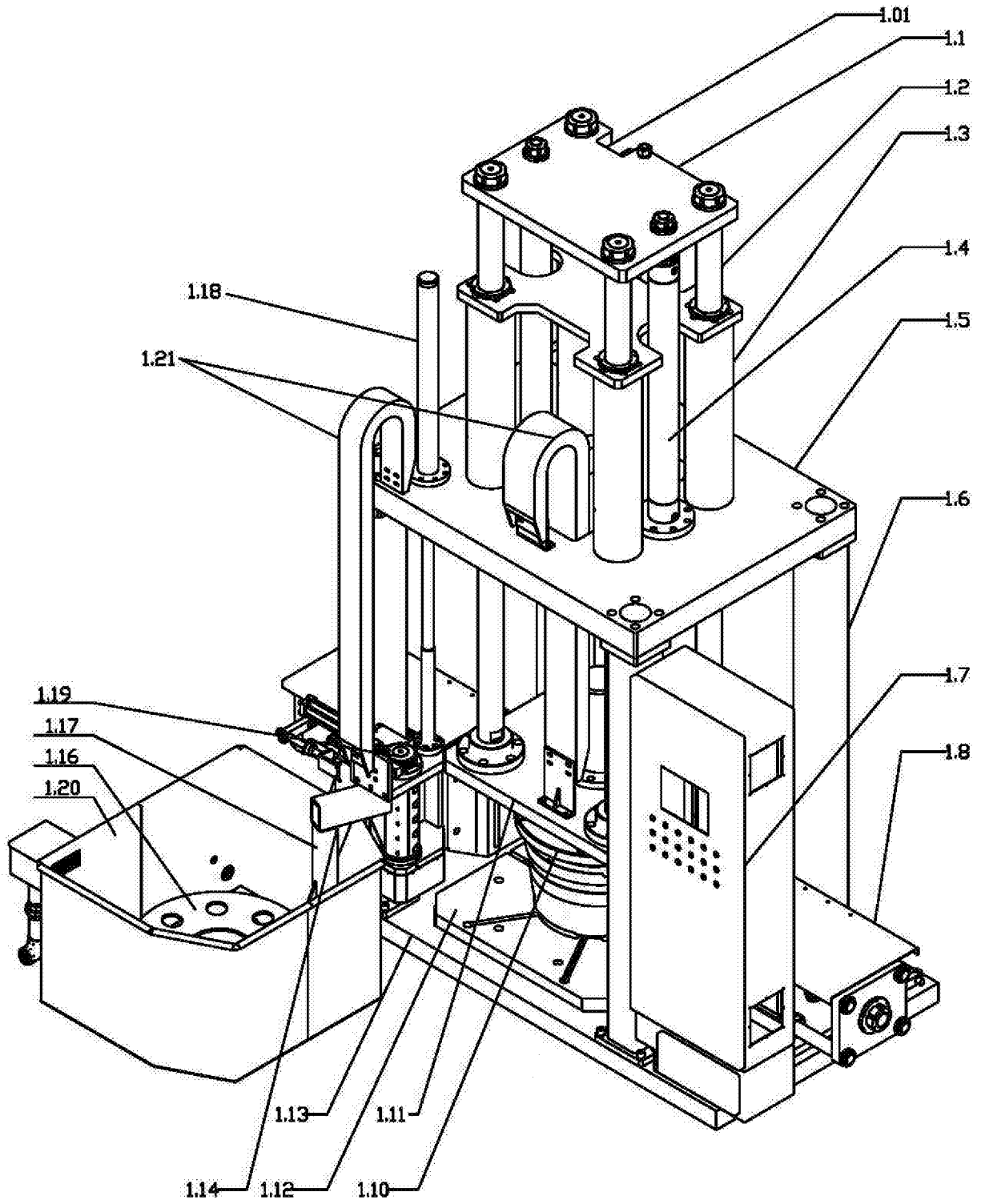


图1

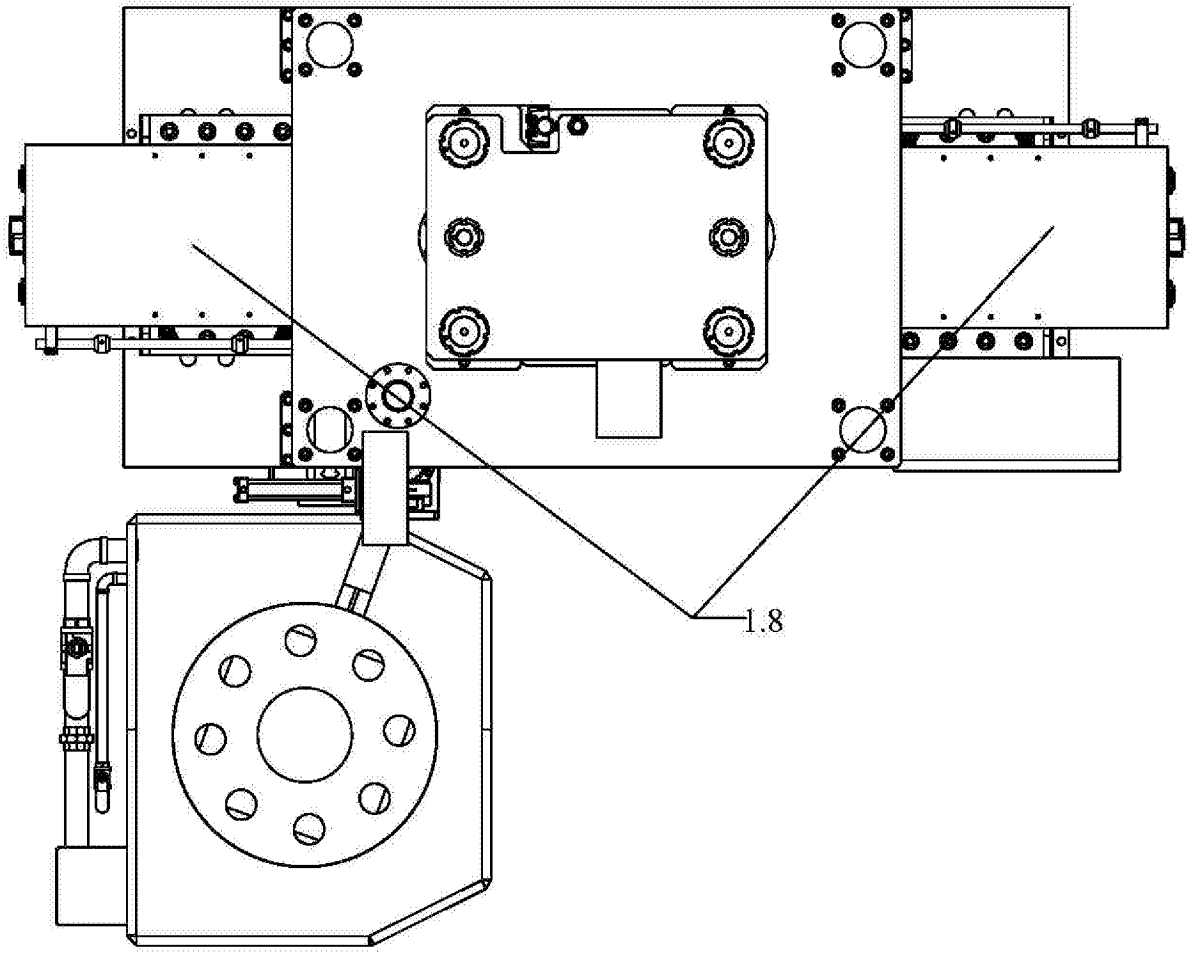


图2

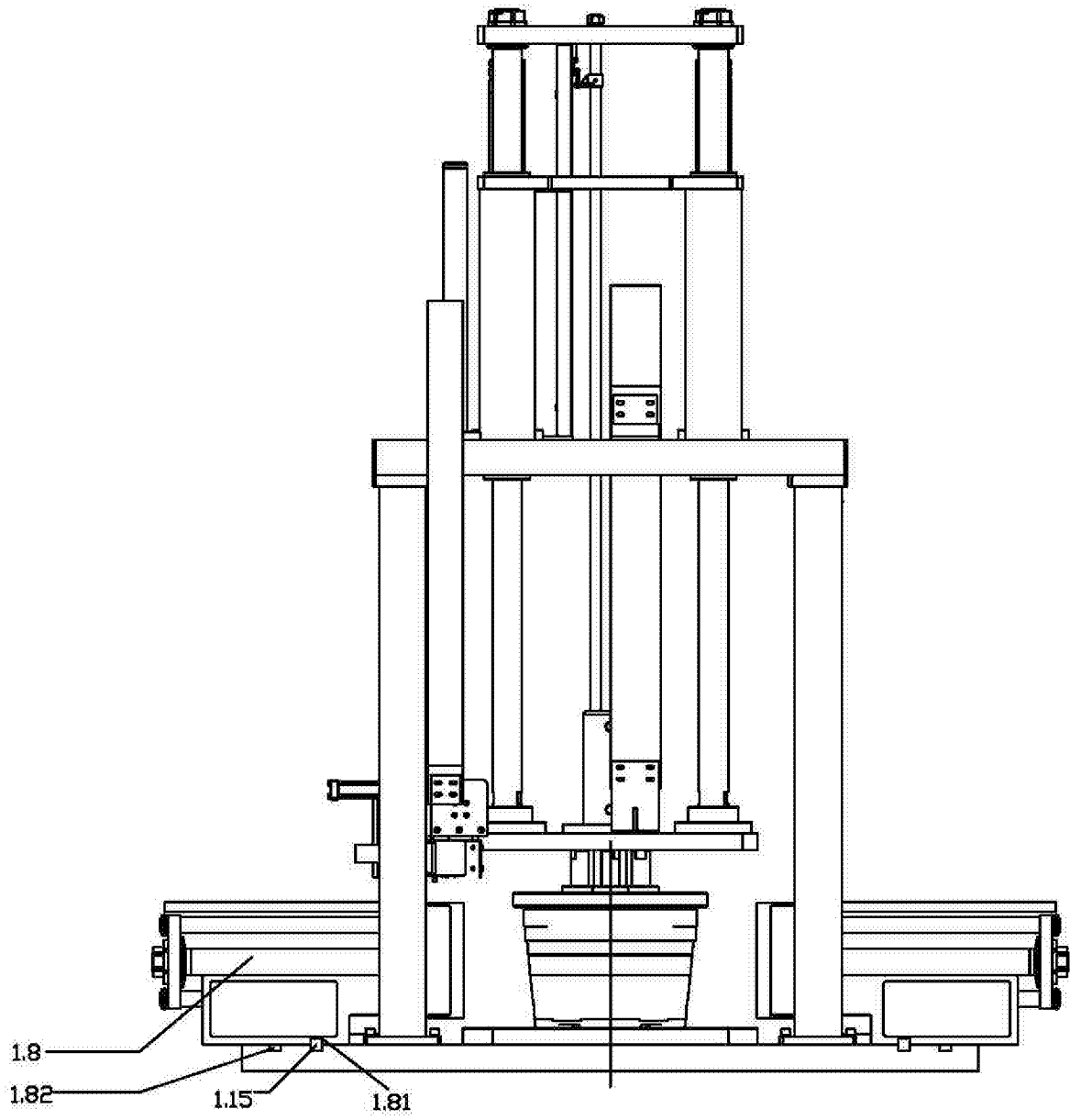


图3

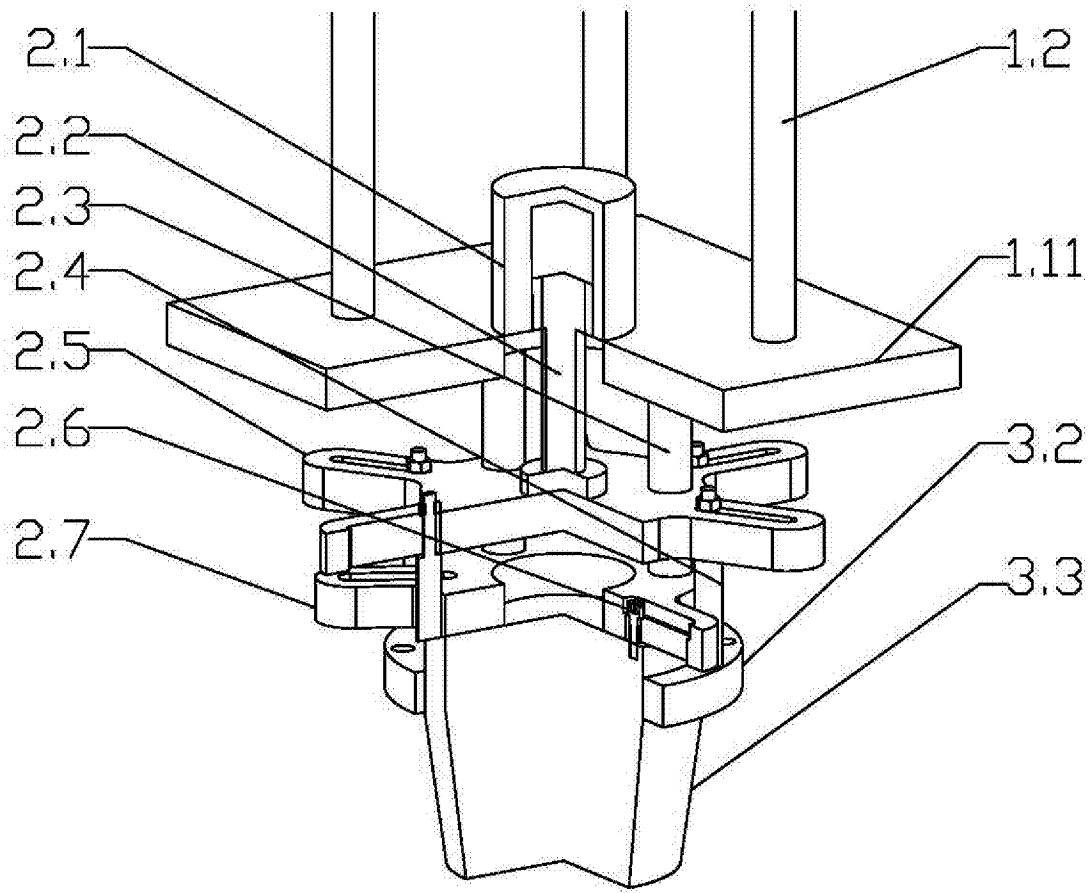


图4

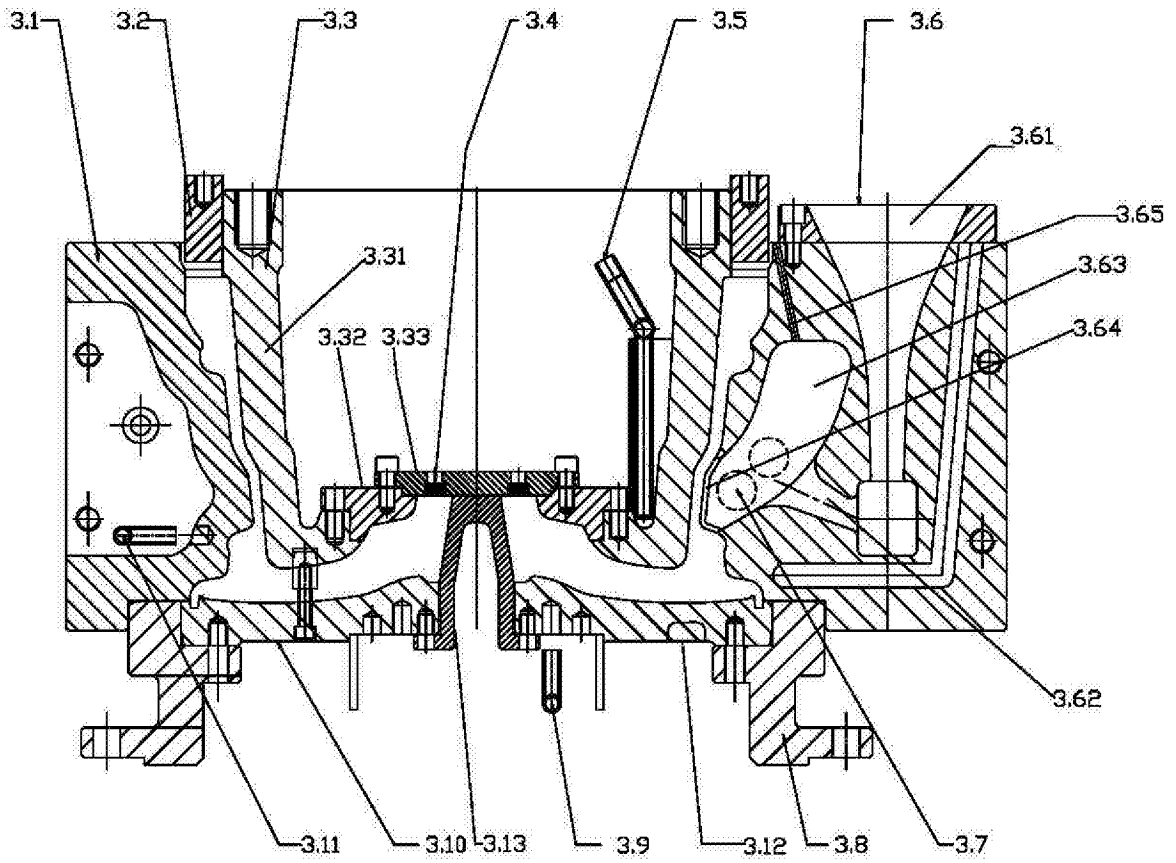


图5