



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110653356 B

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 201911061386.6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2019.11.01

CN 102806332 A, 2012.12.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王学菲

申请公布号 CN 110653356 A

(43) 申请公布日 2020.01.07

(73) 专利权人 台山市长富铝业有限公司

地址 529200 广东省江门市台山市台城河

北村委会楼坑工业区16号之一

(72) 发明人 张细荣 甄国生 王传斌

(74) 专利代理机构 北京精金石知识产权代理有

限公司 11470

代理人 刘先荣

(51) Int.Cl.

B22D 18/04 (2006.01)

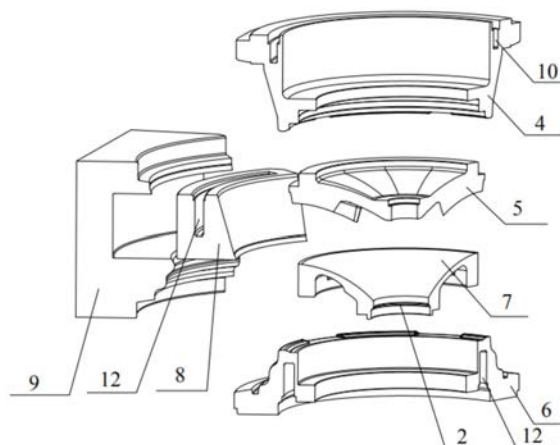
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具及铸造工艺

(57) 摘要

本发明提供一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具,属于汽车车轮制造领域,该模具包括模具架、上模、下模和侧模;上模、下模和侧模合拢后的内腔组成轮辋型腔和内浇道,内浇道设于轮辋型腔中间部位,内浇道的出料端连通轮辋型腔,内浇道的进料端连通浇口,内浇道为下凹式结构,其下凹方向朝向浇口方向;还包括水冷设备和保温设备,水冷设备设于轮辋型腔外侧,保温设备设于内浇道外侧。由于内浇道采用下凹式,可以顺利实现铝液的回流,并配合分体式的模具设计,水冷和保温措施,由于本发明提供的轮辋胚体比常规胚体要省去了中间内浇道的部分,进一步保障了轮辋胚体的冷却速度,解决了现有的轮辋铸造的工序复杂,耗时长,原料利用率低,制造成本高问题。



1. 一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 包括模具架、上模、下模和侧模; 所述上模、下模和侧模设于模具架内侧, 所述上模、下模和侧模合拢后的内腔组成轮辋型腔和内浇道, 所述内浇道设于轮辋型腔中间部位, 内浇道的出料端连通轮辋型腔, 内浇道的进料端连通浇口, 其特征在于,

所述内浇道为下凹式结构, 其下凹方向朝向浇口方向;

还包括水冷设备和保温设备, 所述水冷设备设于轮辋型腔外侧, 所述保温设备设于内浇道外侧;

所述上模、下模均为分体式设计, 所述上模包括上轮辋镶件和上浇道镶件; 所述下模包括下轮辋镶件和下浇道镶件;

所述上轮辋镶件、下轮辋镶件和侧模组成所述轮辋型腔;

所述上浇道镶件和下浇道镶件组成所述内浇道;

所述上轮辋镶件和上浇道镶件在靠近内浇道和轮辋型腔的一侧紧密贴合, 在远离内浇道和轮辋型腔的一侧互不接触; 所述下轮辋镶件和下浇道镶件在靠近内浇道和轮辋型腔的一侧紧密贴合, 在远离内浇道和轮辋型腔的一侧互不接触。

2. 一种如权利要求1所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 所述上轮辋镶件和上浇道镶件分离之处和/或下轮辋镶件和下浇道镶件分离之处为预设的轮辋产品断水面。

3. 一种如权利要求1所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 所述侧模为分体式设计, 侧模包括侧模镶件和侧模本体, 所述侧模镶件设于侧模本体内侧, 与侧模本体为分体式设计; 侧模镶件与轮辋型腔直接接触; 所述侧模镶件与侧模本体在靠近轮辋型腔的一侧紧密贴合, 在远离轮辋型腔的一侧互不接触。

4. 一种如权利要求1所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 所述水冷设备包括上轮辋水冷盘, 所述上轮辋水冷盘开设于上轮辋镶件内, 上轮辋水冷盘为环形结构, 开设有入水口和出水口。

5. 一种如权利要求1所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 所述水冷设备还包括下轮辋水冷盘, 所述下轮辋水冷盘开设于下轮辋镶件内, 所述下轮辋水冷盘为环形结构, 开设有入水口和出水口。

6. 一种如权利要求3所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 所述水冷设备包括侧模水冷盘, 所述侧模水冷盘开设于侧模镶件内, 侧模水冷盘的数量与侧模相同, 每组侧模内开设一条侧模水冷盘。

7. 一种如权利要求1所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 所述保温设备包括上模保温和下模保温, 所述上模保温设于上浇道镶件外侧, 所述下模保温设于所述下浇道镶件外侧;

所述上模保温和下模保温为保温棉或保温膏或加热装置, 用以实现对内浇道的保温。

8. 一种如权利要求1所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具, 其特征在于, 还包括上模风管、下模风管和侧模风管, 所述上模风管包括多个, 间隔开设于上轮辋镶件外侧; 所述下模风管为多个, 间隔开设于下轮辋镶件外侧; 所述侧模风管为多个, 间隔开设于侧模外侧。

9. 一种使用如权利要求1-8中任一项所述的两片式车轮轮辋的低压铸造模具进行轮辋铸造的方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

将上模、下模、侧模合好,鼓入干燥空气,在气压作用下,熔融金属液从浇口位置注入内浇道开始充型,待金属通过内浇道完全注满轮辋型腔后,开启水冷设备快速水冷,水冷结束后泄去空气压力,内浇道内保温的金属液回流并从浇口流出,模具自然冷却,开模从轮辋型腔内取出工件。

一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具及铸造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车车轮制造领域,具体涉及一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具及铸造工艺。

背景技术

[0002] 轮辋俗称轮圈,是在车轮上周边安装和支撑轮胎的部件,与轮辐组成车轮,是车轮中起关键作用的部件。两片式轮毂由轮辋,轮幅两部分组成,可以在一个轮毂上组合不同宽度和厚度的轮圈,也可以结合宽度和偏移量来获得更多的选择方案。两片式轮辐可以互换,维修和更换时,不需要更换整个轮毂,只需更换部分即可,最终用高强度螺栓进行紧固。因此,两片式结构的车轮轮毂也日益受到人们的青睐。

[0003] 目前市场上轮辋结构多采用变形铝合金旋压成形,通过焊接的方式实现一体化,生产效率低下,工序较多,特别是焊接部位因为工艺要求高,焊接过程中产生结构变化,故焊接部位的机械性能会比本体的其他部位弱,存在一定的安全风险。

[0004] 虽然也有使用铸造形式制造轮辋的工艺,但铸造的轮辋现均是采用低压或重力铸造整体铸出,轮辋的壁厚厚,重量比较重,比旋压的轮辋重15-20%,且材料利用率低。

[0005] 因此,两片式轮辋虽然使用方便,但由于制造工序复杂,耗时长,原料利用率低,制造成本高,其应用和推广也一直受到限制。

[0006] 中国专利文献(CN108637220A一种具有热量传导系统的铝车轮轮辋低压铸造模具)公开了一种铝车轮轮辋低压铸造模具,其包括四块结构相同的侧模、一个顶模及一个底模,四块侧模合拢后与顶模及底模组成薄壁轮辋型腔;每块侧模的模壁内均设有热导出系统及用于测量侧模模壁温度的温度传感器,热导出系统用于快速导出合金凝固过程析出的热量;每块侧模的外表面均设有热导入系统,热导入系统用于快速升高轮辋部位模具的温度。该发明提供的方案虽然能够通过温度调节控制轮辋部位模具的温度,但是其在铸造轮辋的过程中,也需要采用整体铸出的方式进行铸造,而并非仅仅铸造轮辋部位,其铸造时间和原材料利用率还是非常低。

[0007] 因此,如何对现有轮辋铸造模具进行改进,以提供一种新型的铸造模具,提高铸造效率和原料利用率,就成为本领域中亟待解决的技术问题。

发明内容

[0008] 为解决现有技术中存在的上述问题,本发明提供一种新型的两片式车轮轮辋的低压铸造模具及铸造工艺,采用低压铸造一体成型的方式,通过用水强制冷却实现生产效率的提升,随后再通过旋压工序将轮辋挤压成型即可,旋压后的材料性能可以接近或达到现有锻造轮辋的性能指标,且生产过程中原料利用率非常高。

[0009] 本发明提供的具体技术方案如下:

[0010] 一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具,包括模具架、上模、下模和侧模;所述上模、下模和侧模设于模具架内侧,所述上模、下模和侧模合拢后的内腔组成轮辋型腔和内浇道,

所述内浇道设于轮辋型腔中间部位,内浇道的出料端连通轮辋型腔,内浇道的进料端连通浇口,其特征在于,

[0011] 所述内浇道为下凹式结构,其下凹方向朝向浇口方向;

[0012] 还包括水冷设备和保温设备,所述水冷设备设于轮辋型腔外侧,所述保温设备设于内浇道外侧。

[0013] 优选地,所述上模、下模均为分体式设计,所述上模包括上轮辋镶件和上浇道镶件;所述下模包括下轮辋镶件和下浇道镶件;

[0014] 所述上轮辋镶件、下轮辋镶件和侧模组成所述轮辋型腔;

[0015] 所述上浇道镶件和下浇道镶件组成所述内浇道;

[0016] 所述上轮辋镶件和上浇道镶件在靠近内浇道和轮辋型腔的一侧紧密贴合,在远离内浇道和轮辋型腔的一侧互不接触;所述下轮辋镶件和下浇道镶件在靠近内浇道和轮辋型腔的一侧紧密贴合,在远离内浇道和轮辋型腔的一侧互不接触。

[0017] 优选地,所述上轮辋镶件和上浇道镶件分离之处和/或下轮辋镶件和下浇道镶件分离之处为预设的轮辋产品断水面。

[0018] 优选地,所述侧模为分体式设计,侧模包括侧模镶件和侧模本体,所述侧模镶件设于侧模本体内侧,与侧模本体为分体式设计;侧模镶件与轮辋型腔直接接触;所述侧模镶件与侧模本体在靠近轮辋型腔的一侧紧密贴合,在远离轮辋型腔的一侧互不接触。

[0019] 优选地,所述水冷设备包括上轮辋水冷盘,所述上轮辋水冷盘开设于上轮辋镶件内,上轮辋水冷盘为环形结构,开设有入水口和出水口。

[0020] 优选地,所述水冷设备还包括下轮辋水冷盘,所述下轮辋水冷盘开设于下轮辋镶件内,所述下轮辋水冷盘为环形结构,开设有入水口和出水口。

[0021] 优选地,所述水冷设备包括侧模水冷盘,所述侧模水冷盘开设于侧模镶件内,侧模水冷盘的数量与侧模相同,每组侧模内开设一条侧模水冷盘。

[0022] 优选地,所述保温设备包括上模保温和下模保温,所述上模保温设于上浇道镶件外侧,所述下模保温设于所述下浇道镶件外侧,所述上模保温和下模保温为保温棉或保温膏或加热装置,用以实现对内浇道的保温。

[0023] 优选地,还包括上模风管、下模风管和侧模风管,所述上模风管包括多个,间隔开设于上轮辋镶件外侧;所述下模风管为多个,间隔开设于下轮辋镶件外侧;所述侧模风管为多个,间隔开设于侧模外侧。

[0024] 本发明还提供一种使用前述任一两片式车轮轮辋的低压铸造模具进行轮辋铸造的方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0025] 将上模、下模、侧模合好,鼓入干燥空气,在气压作用下,熔融金属液从浇口位置注入内浇道开始充型,待金属通过内浇道完全注满轮辋型腔后,开启水冷设备快速水冷,水冷结束后泄去空气压力,内浇道内保温的金属液回流并从浇口流出,模具自然冷却,开模从轮辋型腔内取出工件。

[0026] 与现有技术相对比,本发明的有益效果如下:

[0027] (1) 本发明采用低压铸造一体成型,通过用水强制冷却实现生产效率的提升。

[0028] (2) 本发明中提供的低压铸造模具结构为创新式设计,由于内浇道采用下凹式,能够实现铝液的顺利回流,相比于现有技术,这是一大创新点。同时为保证铝液顺利回流,本

发明中还在内浇道附近设置了保温设备,为了实现铝液迅速冷却得到铸胚,本发明中设计了在轮辋型腔外侧的水冷设备。通过上述设计,确保了铝液迅速冷却,且保压结束后铝液能回流到保温炉,提高铸件的材料利用率。采用本发明提供的结构可达到轮辋快速成型,生产效率相比传统铸造方式,可以提升50%以上。

[0029] (3) 本发明上模下模侧模作为形成轮辋铸件的型块,均采用分体式设计,并全部采用水冷结构,通过上述设置,能够实现对轮辋型腔内铝液的快速冷却,不仅多个水冷设备可以保障快速冷却,提高冷却速度,改进的分体式设计形式也可以保障各个结构之间不会发生太大的温度交换。例如,上模中上轮辋镶件和上浇道镶件为分体式互不接触的设计,二者之间留有空隙,可以保障上浇道镶件对内浇道的保温作用和上轮辋镶件对轮辋型腔的冷却作用不会发生冲突,上模的两个功能都能够顺利实现。本发明通过水冷结构使轮辋工件的生产效率提升,减少了冷却时间过长而产生的水/电/气的损耗,达到节能减排的效果。相比传统轮辋驻扎方式,本发明可提高铝液的利用率约30%。

[0030] (4) 本发明中保温设备包括上模保温和下模保温,分别设置在内浇道的上下两侧,进一步保证了内浇道内的铝液不会凝固。

附图说明

[0031] 图1为现有技术中通过轮辋低压铸造模具进行铸造的一个实施例结构图。

[0032] 图2为本发明提供的两片式车轮轮辋的低压铸造模具的一个实施例结构图。

[0033] 图3为本发明提供的两片式车轮轮辋的低压铸造模具的部分结构爆炸图。

[0034] 图4为本发明提供的上模相关结构示意图。

[0035] 图5为本发明提供的下模相关结构示意图。

[0036] 图6为本发明提供的侧模相关结构示意图。

[0037] 图7为现有技术中轮辋铸造时轮辋型腔的部分剖视图。

[0038] 图8为本发明提供的轮辋型腔结构部分剖视图。

[0039] 图9为本发明提供的内浇道结构示意图。

[0040] 附图中标记的具体含义如下:

[0041] 1:内浇道;2:浇口;3:轮辋型腔;4:上轮辋镶件;5:上浇道镶件;6:下轮辋镶件;7:下浇道镶件;8:侧模镶件;9:侧模本体;10:上轮辋水冷盘;11:下轮辋水冷盘;12:侧模水冷盘;13:上模保温;14:下模保温;15:陶瓷喉管;16:上模风管;17:下模风管;18:侧模风管;19:模具架;20:现有技术的模具;21:保温炉炉膛;22:铝水保温炉;23:低压铸造机架;24:加压空气进出管;25:升液管。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图,对本发明提供的一种两片式车轮轮辋的低压铸造模具及铸造工艺进行具体说明。

[0043] 参考图2-9所示,本实施例提供的两片式车轮轮辋的低压铸造模具,包括模具架19、上模、下模、侧模;所述上模、下模和侧模设于模具架19内侧,所述上模、下模和侧模合拢后的内腔组成轮辋型腔和内浇道,所述内浇道设于轮辋型腔中间部位,内浇道的出料端连通轮辋型腔,内浇道的进料端连通浇口,所述内浇道为下凹式结构,其下凹方向朝向浇口方

向;还包括水冷设备和保温设备,所述水冷设备设于轮辋型腔外侧,所述保温设备设于内浇道外侧。

[0044] 本实施例中低压模具结构为创新式设计:内浇道1采用下凹式(图9所示,这也是本发明的一大重要改进之处),可以顺利实现铝液的回流。且由于本发明中保温设备和水冷设备分别设于内浇道和轮辋型腔处,可以同时进行保温和冷却,也减少了冷却时间,并且实现了铝液回流,提高了铸件的材料利用率。现有技术中的轮辋铸造模具均是采用整体铸造的形式(图7),没有内浇道1的设计,需要等整个铸胚冷却后才能取出,铸造效率低、铝液利用率低。图7中A处示出了现有技术中的轮辋铸造模具比本发明提供的模具铸造时多出来的铝料,使用现有技术中的模具时,A处铝料也需要进行冷却,相比本发明,其更加耗费能源、时间。

[0045] 在本发明的另一实施例中,上模、下模均为分体式设计,上模包括上轮辋镶件4和上浇道镶件5;下模包括下轮辋镶件6和下浇道镶件7;上轮辋镶件4、下轮辋镶件6和侧模组成轮辋型腔3;上浇道镶件5和下浇道镶件7组成内浇道1。通过上述设计,可以实现模具方便拆卸。并且本实施例中,上轮辋镶件4和上浇道镶件5在靠近内浇道和轮辋型腔3的一侧紧密贴合(约4mm长),在远离内浇道1和轮辋型腔3的一侧互不接触(即除紧密贴合的4mm长外其它部分均有间隙,间隙约2mm);下轮辋镶件6和下浇道镶件7在靠近内浇道和轮辋型腔3的一侧紧密贴合(约4mm长),在远离内浇道1和轮辋型腔3的一侧互不接触(即除紧密贴合的4mm长外其它部分均有间隙,间隙约2mm)。这个互不接触的设计可以保证轮辋型腔3的快速冷却和内浇道1的保温作用互不干预,共同保障铸坯的冷却速度并保证铝液能够回流。但是参与构建轮辋型腔和内浇道的一侧则必须保证密封,因此有约4mm左右紧密贴合的位置用于密封。

[0046] 在本发明的另一实施例中,上轮辋镶件4与上浇道镶件5分离之处和/或下轮辋镶件6与下浇道镶件7分离之处为预设的轮辋产品断水面。由于两个分离之处可能设计位置稍有不同,轮辋产品断水面大致是处于这两个分离之处。产品断水面是指轮辋铸坯与内浇道1内可回流的铝液之间分离的断面(图8为轮辋型腔3的一侧结构剖视图)。本发明中该设计与上一实施例中的分体式设计共同作用,可以保障铝液冷却后形成的铸坯符合要求,即铸坯冷却和内浇道1保温操作互不干预,实际操作时可以通过调节冷却时间等进一步保障铸坯成型符合要求。

[0047] 进一步地,为进一步保障冷却和保温的隔离程度,可以在上轮辋镶件4和上浇道镶件5之间、下轮辋镶件6和下浇道镶件7之间、侧模镶件8和侧模本体9之间均加装隔热垫片,该设计可以进一步保障隔热效果,保证冷却和保温过程互不干涉。

[0048] 在本发明的另一实施例中,侧模为分体式设计,侧模包括侧模镶件8和侧模本体9,侧模镶件8设于侧模本体9内侧,与侧模本体9为分体式设计;侧模镶件8与轮辋型腔3直接接触。侧模镶件与侧模本体在靠近轮辋型腔的一侧紧密贴合(约4mm长),在远离轮辋型腔的一侧互不接触(即除紧密贴合的4mm长外其它部分均有间隙,间隙约2mm)。该设计同样能够保障铝液快速冷却。

[0049] 由于本发明中上模、下模、侧模均采用分体式设计,产品部分可利用部位做急冷却,产品不需要的部位作保温,可以提高生产效率,提高材料利用率。另外,该设计的也考量到了模具的共用,即产品不需要的部分(内浇道部分)对应的模具在类似尺寸产品上可以通

用,可以有效降低模具的制作成本。

[0050] 在本发明的另一实施例中,水冷设备包括上轮辋水冷盘10,上轮辋水冷盘10开设于上轮辋镶件4内,上轮辋水冷盘10为环形结构,开设有入水口和出水口。水冷设备还包括下轮辋水冷盘11,下轮辋水冷盘11开设于下轮辋镶件6内,下轮辋水冷盘11为环形结构,开设有入水口和出水口。水冷设备包括侧模水冷盘12,侧模水冷盘12开设于侧模镶件8内,侧模水冷盘12的数量与侧模相同,每组侧模内开设一条侧模水冷盘12。由于上模下模侧模作为形成轮辋铸件的型块,其全部采用水冷结构,可以加快铸件的冷却速度从而提高材料的机械性能。另外由于模具采用水冷却,凝固速度快,晶粒细,可以使得铸坯的材料性能大幅提升。

[0051] 在本发明的另一实施例中,保温设备包括上模保温13和下模保温14,上模保温13设于上浇道镶件5外侧,下模保温14设于下浇道镶件7外侧。上模保温13和下模保温14的材料可以根据实际需要选择,本实施例中采用保温棉。根据实际需要,也可以采用耐火纤维制成的保温膏作为保温设备(或称为代替保温设备),涂覆5cm厚为佳。实际验证,涂覆保温膏时可以保证该部位高温维持在500℃以上。为进一步提高保温效果,在浇口位置本实施例采用了陶瓷喉管15,通过该设计可以进一步实现铝液保温。由于保温棉或保温膏仅具有保温效果,实际应用时,如需要调节温度或长时间维持温度(例如极度寒冷环境中,加热以维持铝液的液态形式),也可以设置温控设置和/或加热设置,以对保温设备的温度进一步调节,进一步保障内浇道1中的铝液温度以保障其为液态形式,保证其能够实现回流。

[0052] 在本发明的另一实施例中,还包括上模风管16、下模风管17和侧模风管18,上模风管16包括多个,间隔开设于上轮辋镶件4外侧;下模风管17为多个,间隔开设于下轮辋镶件6外侧;侧模风管18为多个,间隔开设于侧模(侧模本体)外侧。风管即为在模具上开的孔,优选间隔15mm设置一个,用于对产品进行风冷。

[0053] 本发明还提供一种轮辋铸造的方法,包括如下步骤:将上模、下模、侧模合好,从浇口2位置鼓入干燥空气施压,在气压作用下,熔融金属液从浇口2位置注入内浇道1开始充型,待金属通过内浇道1完全注满轮辋型腔3后,开启水冷设备快速水冷,水冷结束后泄去空气压力,内浇道内保温的金属液回流并从浇口流出,模具自然冷却,开模从轮辋型腔内取出工件铸胚,下一步可根据需要进行旋压操作。

[0054] 本发明的一个具体实施例如下:本发明的具体工作过程包括:

[0055] 1模具合模→2加压充型→3模具冷却→4泄压铝液回流保温炉→开模取出工件

[0056] 具体包括(参见图1所示):

[0057] 步骤一:当模具合好,通过加压空气进出管24开始注入干燥压缩空气。

[0058] 步骤二:加压充型,注入干燥压缩空气后铝液通过升液管25从浇注口2开始充型,约30-35秒产品毛坯即完成充型,这时启动水冷装置(包括上下侧三方位的水冷却装置),打开所有上模风管、下模风管和侧模风管,在风冷和水冷双重作用下,使产品快速冷却,通过约30-40秒的注入冷却水,产品已凝固成型,这时即可泄去炉内的压力,此时如图1所示浇注口上浇道镶件、下浇道镶件内的铝液仍是液体状态,当泄压后会回流到保温炉内。(传统产品的保压时间约240秒,新工艺的产品保压时间约60-80秒之间)。当泄压后待模具自然冷却约35-45秒后即开模取出工件并重复做生产步骤。本发明提供的工艺从合模开始,整个操作过程约120-180秒,远少于传统工艺。

[0059] 工件断水位置/铝水固态/液态分离线的控制：产品断水面是根据加压空气持压时间长短控制的（专业术语称为：加压时间）。本实施例提供的生产方法控制从铝液充型到泄压时间在60-80秒之间，这种状况属于持压时间久，最终所得断水位靠中心点近（即断水位离中心浇口位短）。如果持压时间短，则断水位离产品更近。

[0060] 应当注意，本发明提供的设备重在可以实现快速冷却（通过下凹式内浇道1的设计，毛坯的体积得到减小，只需铸造轮辋部分即可，而由于体积减小，冷却所需时间和能量都大大降低，可以提高生产效率降低生产成本）和铝液回流（减少铝液消耗，方便操作）。

[0061] 使用本发明提供的模具进行轮辋铸造，生产过程中铝液平稳充型，当充型完毕即通过各部位的强制水冷却得到有效毛坯（图9），水冷快速启动形成有效毛坯后泄压使中间浇道部位的铝液回流到保温炉（可大大减少工件冷却成型的时间过程，以达到成产周期的缩短，可以提高生产效率50%-60%）。

[0062] 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，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。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，均包含在本发明的保护范围之内。

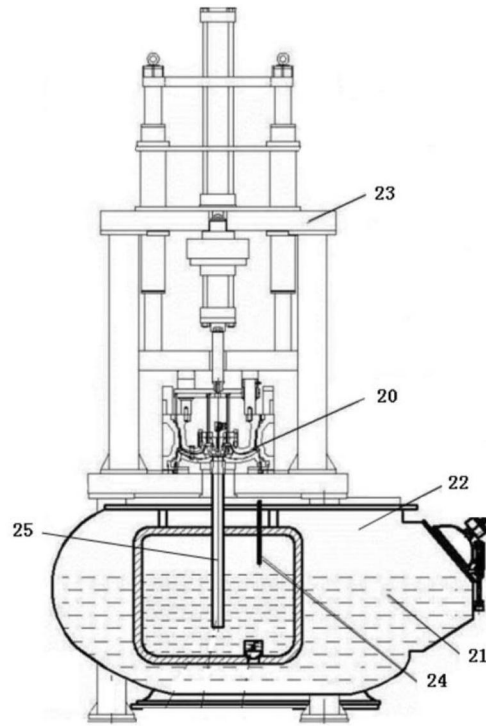


图1

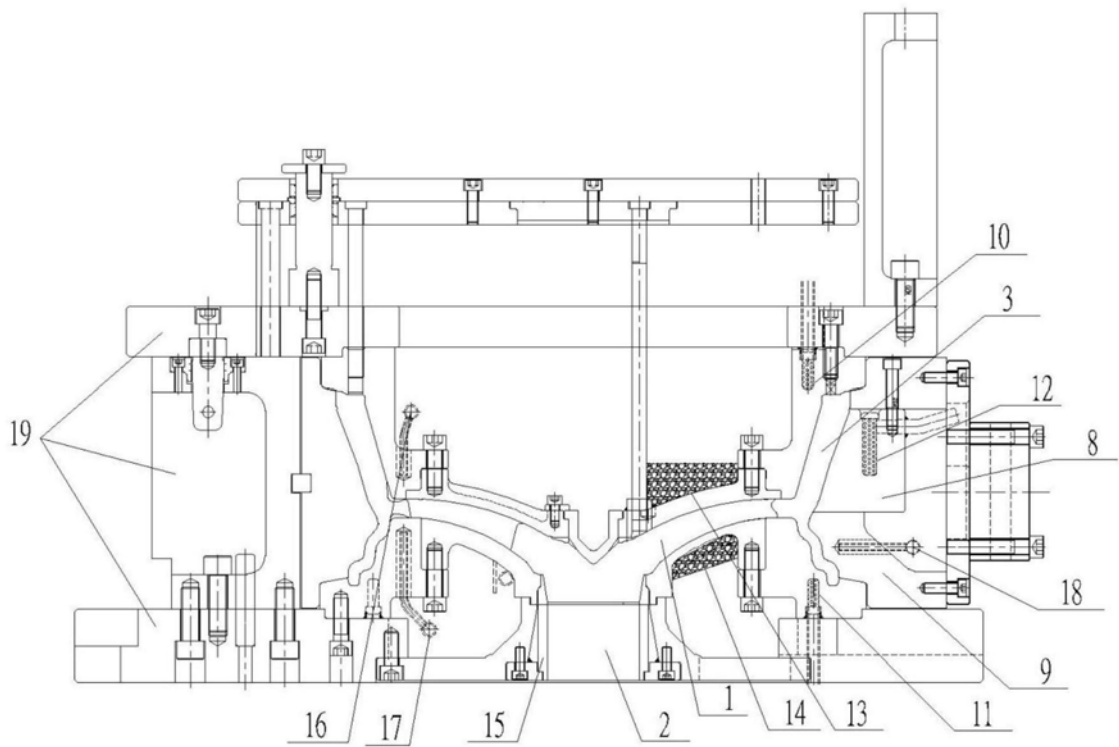


图2

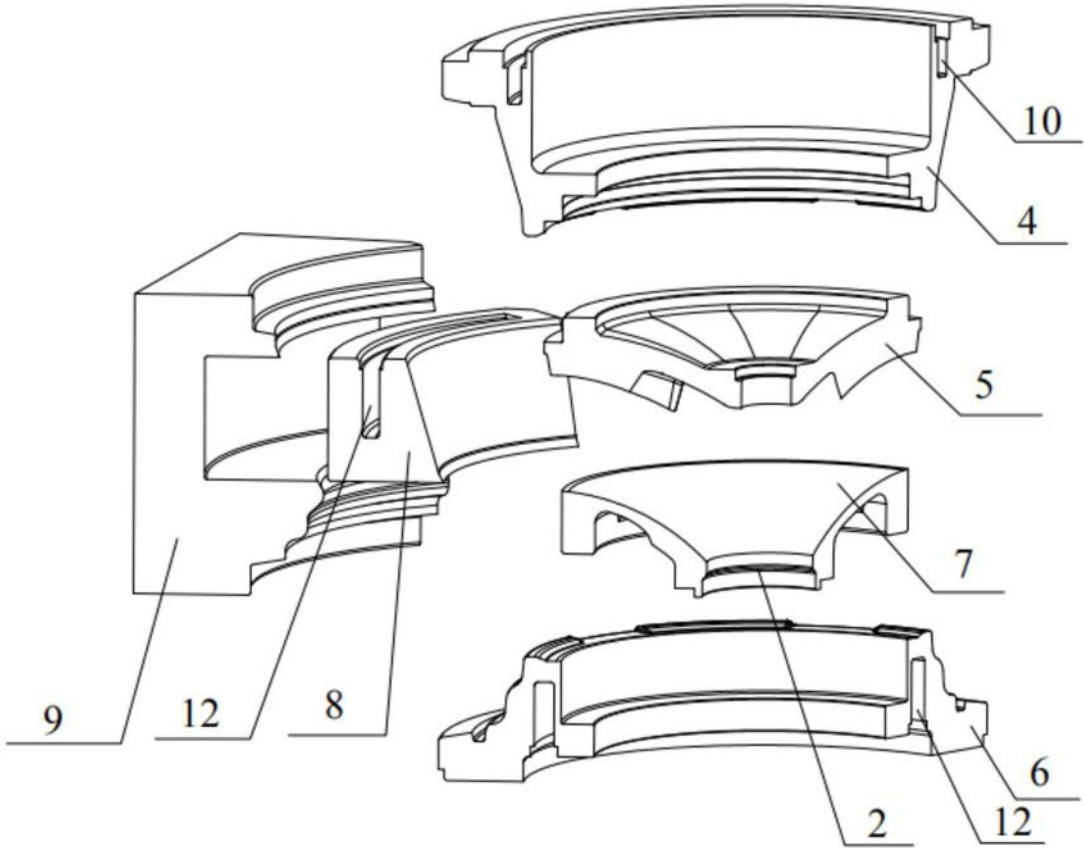


图3

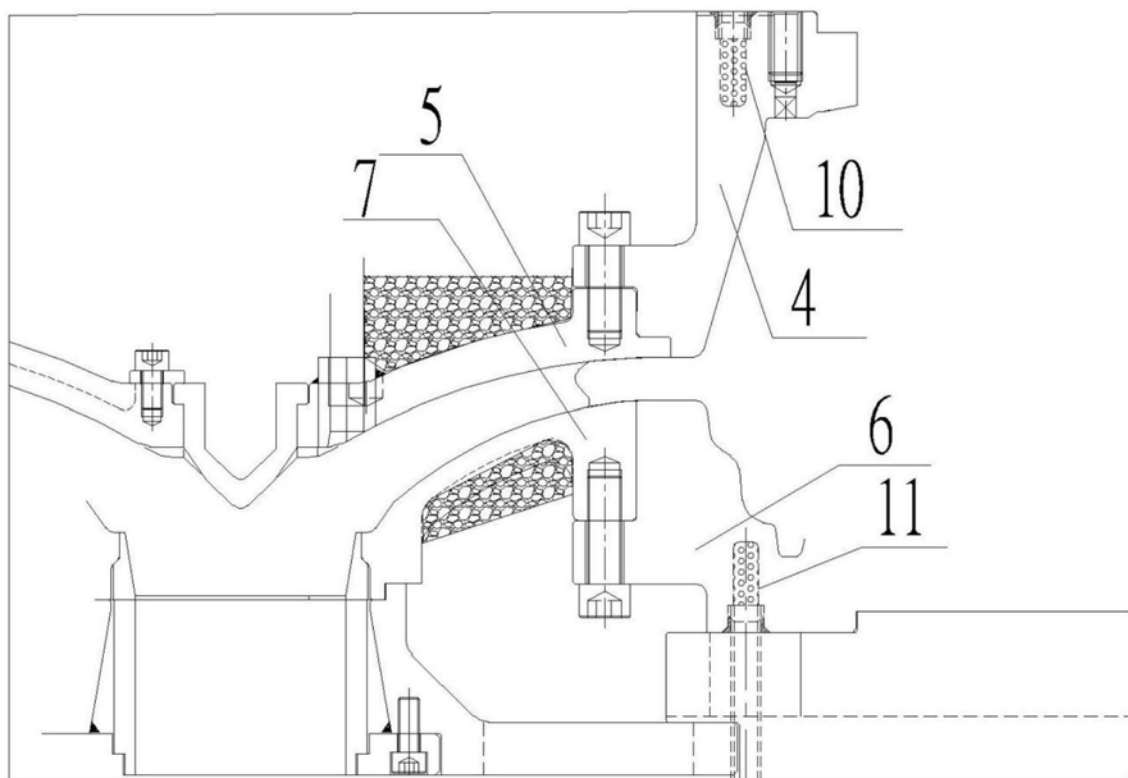


图4

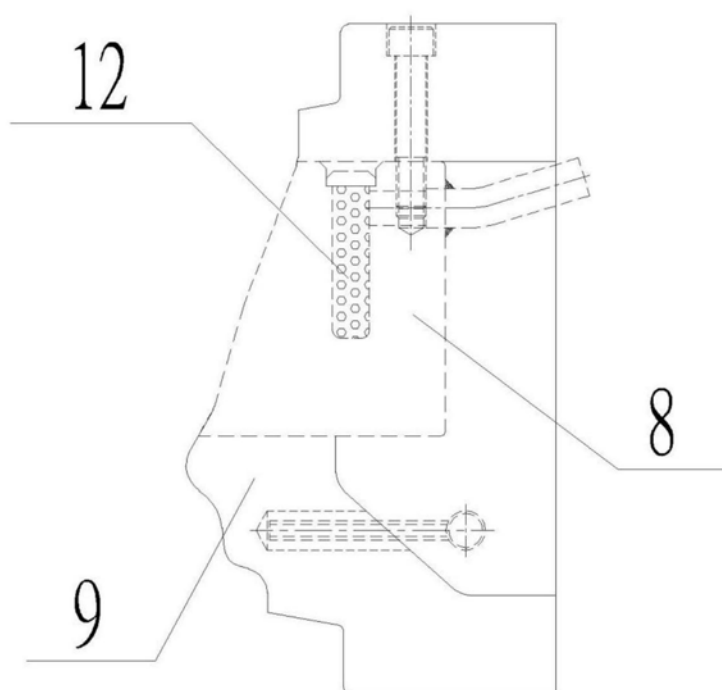


图5

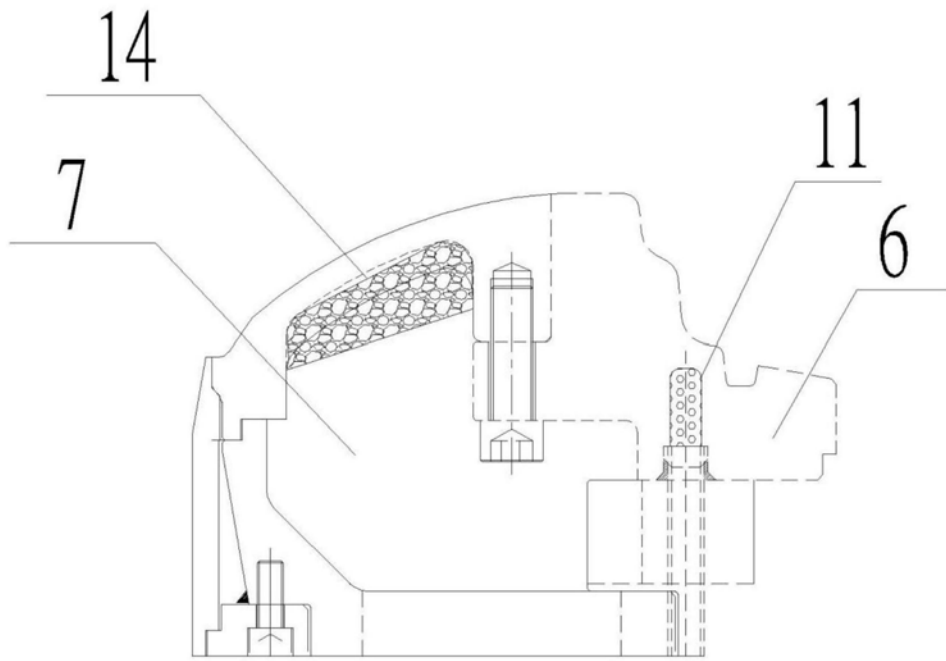


图6

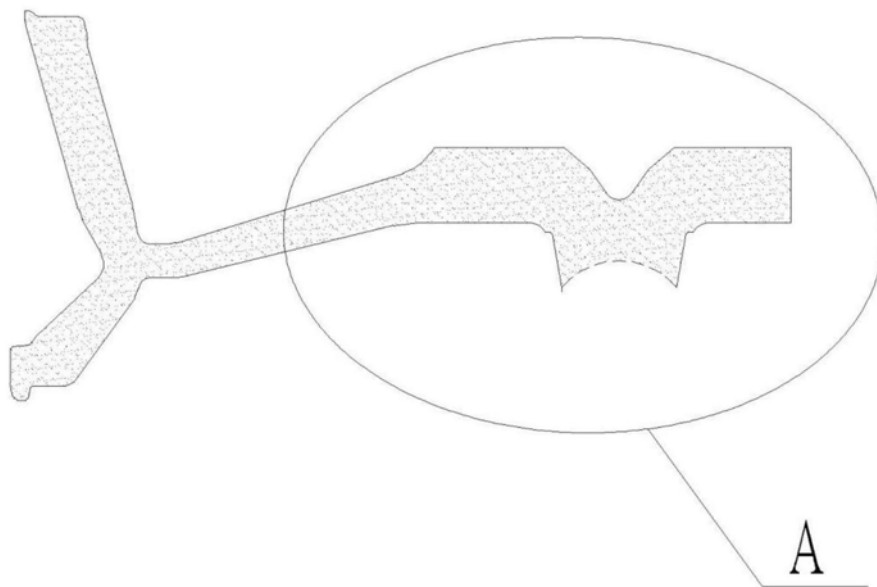


图7

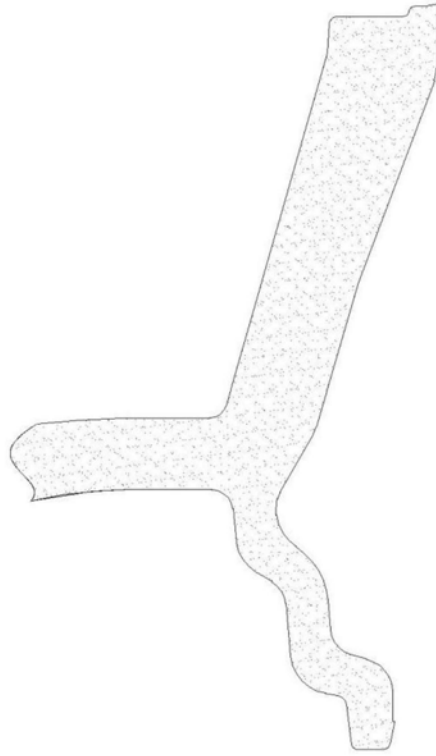


图8

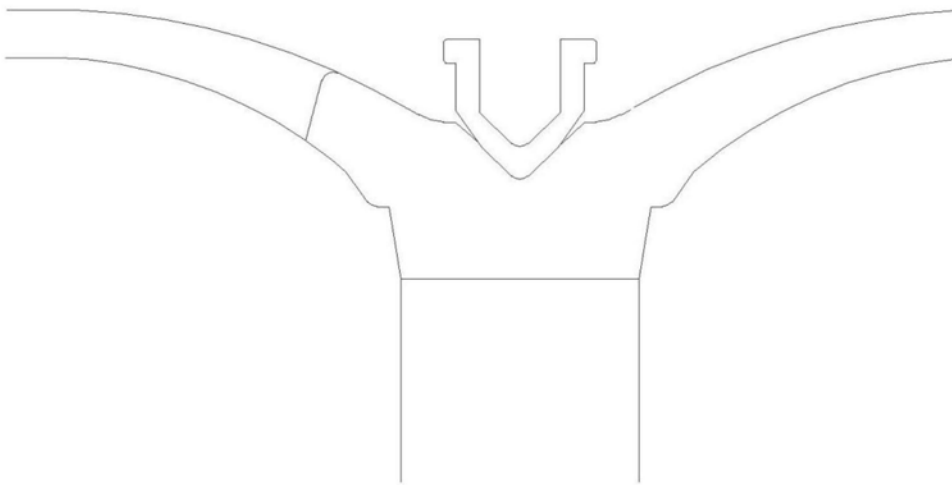


图9