



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109550921 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201811608500.8

(22) 申请日 2018.12.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109550921 A

(43) 申请公布日 2019.04.02

(73) 专利权人 中信戴卡股份有限公司

地址 066011 河北省秦皇岛市经济技术开发
区龙海道185号

(72) 发明人 曾建国 武汉琦 孙洪岩

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

代理人 朱磊 张颖玲

(51) Int.Cl.

B22D 18/04 (2006.01)

(56) 对比文件

JP S5850166 A, 1983.03.24

JP S5850166 A, 1983.03.24

CN 105689688 A, 2016.06.22

JP H07290224 A, 1995.11.07

US 3961662 A, 1976.06.08

CN 105618710 A, 2016.06.01

CN 105583393 A, 2016.05.18

CN 105583394 A, 2016.05.18

审查员 周小雪

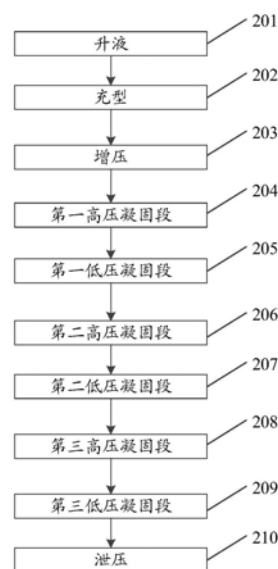
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种铝合金零件的铸造工艺

(57) 摘要

本发明提供一种铝合金零件的铸造工艺,所述工艺包括如下步骤:升液;充型;增压;至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固;泄压。本发明提供的铝合金零件的铸造工艺,通过对铸造铝合金零件的凝固过程中的压强进行改变,能够有效提高铸造铝合金零件的综合性能和生产效率。



1. 一种铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述工艺包括如下步骤:

升液;

充型;

增压;

至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固;

泄压;

所述至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固,包括如下步骤:

第一高压凝固段;

第一低压凝固段;

第二高压凝固段;

第二低压凝固段;

第三高压凝固段;

第三低压凝固段;

所述第一低压凝固段、所述第二低压凝固段和所述第三低压凝固段,均包括:

将模具型腔内的压强维持在700~1100mbar,维持预设时间;

所述第三高压凝固段,包括:

将模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度升压至3000~4500mbar,维持压强3~12s后,将所述模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度降压至700~1100mbar。

2. 根据权利要求1所述的铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述第一高压凝固段,包括:

将模具型腔内的压强以100~200mbar/s的速度升压至1400~1800mbar,维持压强3~8s后,将所述模具型腔内的压强以100~200mbar/s的速度降压至700~1100mbar。

3. 根据权利要求2所述的铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述第二高压凝固段,包括:

将模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度升压至1500~3000mbar,维持压强3~12s后,将所述模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度降压至700~1100mbar。

4. 根据权利要求1所述的铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述升液包括:

将坩埚内铝液的压强以10~30mbar/s的速度增加至200mbar。

5. 根据权利要求1所述的铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述充型包括:

将铝液的压强以5~15mbar/s的速度增加至360mbar。

6. 根据权利要求1所述的铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述增压包括:

将模具型腔内的压强以40~80mbar/s的速度升压至700~1100mbar。

7. 根据权利要求1所述的铝合金零件的铸造工艺,其特征在于,所述泄压包括:

将模具型腔内的压强由700~1100mbar降低至0mbar。

一种铝合金零件的铸造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及金属铸造工艺,具体涉及一种铝合金零件的铸造工艺。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,汽车已成为人们出行不可或缺的交通工具,汽车车轮是汽车中重要的零部件,其直接影响到汽车的安全。铝合金车轮具有重量轻、易于成型以及有良好的力学性能、物理性能、抗腐蚀性能等优点,因此在汽车领域有着广泛的应用。

[0003] 目前铸造铝合金车轮主要采用低压铸造工艺,低压铸造具有铸造过程易于机械化、充型性好、成品率高、适合大批量生产等优点,且铸造过程中铝液在压力下凝固,凝固后成品的强度较高。但随着汽车工业的快速发展,对铝合金车轮安全性要求的不断提高,车轮铸件综合性能不足,尤其是延伸率偏低问题日益凸显。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种铝合金零件的铸造工艺,能够有效提高铝合金零件的综合性能。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种铝合金零件的铸造工艺,所述工艺包括如下步骤:

[0007] 升液;

[0008] 充型;

[0009] 增压;

[0010] 至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固;

[0011] 泄压。

[0012] 上述方案中,所述至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固,包括如下步骤:第一高压凝固段;第一低压凝固段;第二高压凝固段;第二低压凝固段;第三高压凝固段;第三低压凝固段。

[0013] 上述方案中,所述第一高压凝固段,包括:将模具型腔内的压强以100~200mbar/s的速度升压至1400~1800mbar,维持压强3~8s后,将所述模具型腔内的压强以100~200mbar/s的速度降压至700~1100mbar。

[0014] 上述方案中,所述第一低压凝固段、所述第二低压凝固段和所述第三低压凝固段,均包括:将模具型腔内的压强维持在700~1100mbar,维持预设时间。

[0015] 上述方案中,所述第二高压凝固段,包括:将模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度升压至1500~3000mbar,维持压强3~12s后,将所述模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度降压至700~1100mbar。

[0016] 上述方案中,所述第三高压凝固段,包括:将模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度升压至3000~4500mbar,维持压强3~12s后,将所述模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度降压至700~1100mbar。

[0017] 上述方案中,所述升液包括:将坩埚内铝液的压强以10~30mbar/s的速度增加至200mbar。

[0018] 上述方案中,所述充型包括:将铝液的压强以5~15mbar/s的速度增加至360mbar。

[0019] 上述方案中,所述增压包括:将0模具型腔内的压强以40~80mbar/s的速度升压至700~1100mbar。

[0020] 上述方案中,所述泄压包括:将模具型腔内的压强由700~1100mbar降低至0mbar。

[0021] 本发明提供了一种铝合金零件的铸造工艺,所述工艺包括如下步骤:升液;充型;增压;至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固;泄压;可见,本发明提供的铝合金零件的铸造工艺,通过将铸造铝合金零件的凝固过程分成多个阶段,每个阶段的压强不同,能够有效提高铝合金零件的综合性能和生产效率。

[0022] 本发明的其他有益效果将在具体实施方式中结合具体技术方案进一步说明。

附图说明

[0023] 图1为现有技术中铝合金车轮的铸造工艺中各阶段压强的设置示意图;

[0024] 图2为本发明实施例一铝合金车轮的铸造工艺的流程示意图;

[0025] 图3为本发明实施例一铝合金车轮的铸造工艺中各阶段压强的设置示意图;

[0026] 图4为本发明实施例二铝合金车轮的铸造工艺中各阶段压强的设置示意图。

具体实施方式

[0027] 目前,铝合金车轮的铸造工艺为:升液、充型、增压、低压凝固和泄压,铸造工艺中各阶段压强的设置如图1所示,具体工艺步骤如下:

[0028] 步骤101:升液。将坩埚内铝液的压强以20mbar/s的速度增加至200mbar,在此压强下,铝液可以顺利升至模具型腔入口处;

[0029] 步骤102:充型。将铝液的压强以10mbar/s的速度升压至360mbar,此时铝液充满模具型腔;

[0030] 步骤103:增压,将模具型腔内的压强以47mbar/s的速度增压至850mbar;充型阶段完成后铝合金车轮开始凝固,车轮的凝固过程包括步骤103和步骤104。

[0031] 步骤104:低压凝固,将模具型腔内的压强维持在850mbar至铝合金车轮整体凝固完成,维持时间是270~280s;

[0032] 步骤105:泄压,将模具型腔内的压强由850mbar降低至0mbar,铝合金车轮铸造完成。

[0033] 在所述增压和低压凝固阶段,可以在模具相应位置施加一定强度的风冷或水冷并维持一定时间,以保证铝合金车轮按轮辋、轮辐和法兰的顺序凝固,同时保证凝固速度。

[0034] 本实施例采取如上铸造工艺,其稳定生产工艺周期大于310s。热处理后,从铝合金车轮铸件不同位置取样测量性能(取6个车轮相同位置试样平均值),测量结果如表1所示:

[0035]

取样位置	延伸率%	屈服强度MPa	抗拉强度MPa
轮辋	4.0	192	255
轮辐	3.5	188	250
法兰	3.2	185	246

[0036] 表1

[0037] 从上可以看出:铝合金车轮铸件的综合性能不足,尤其是延伸率偏低,且铸造工艺时间比较长。

[0038] 针对上述问题,本发明实施例提供了一种铝合金零件的铸造工艺,所述工艺包括如下步骤:升液;充型;增压;至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固;泄压。

[0039] 本发明实施例提供的铝合金零件的铸造工艺,通过将铸造铝合金零件的凝固过程分成多个阶段,每个阶段的压强不同,以有效提高铸造铝合金零件的综合性能和生产效率。

[0040] 在一实施方式中,所述升液包括:将坩埚内铝液的压强以10~30mbar/s的速度增加至200mbar,在此压强下,铝液可以顺利升至模具型腔入口处,以保证升液稳定,避免铝液中卷入气体、氧化夹渣等影响铝液纯净度。

[0041] 在一实施方式中,所述充型包括:将铝液的压强以5~15mbar/s的速度增加至360mbar,在此压强下,铝液可以充满模具型腔,并保证充型稳定,避免产生气孔、夹渣等影响铸件质量。

[0042] 在一实施方式中,所述增压包括:将模具型腔内的压强以40~80mbar/s的速度升压至700~1100mbar,在此压强下,能够提高型腔内铝液的致密度及铝液与模具型腔的贴合度。

[0043] 在一实施方式中,所述至少由两个设置不同压强的阶段组成的凝固,包括如下步骤:第一高压凝固段;第一低压凝固段;第二高压凝固段;第二低压凝固段;第三高压凝固段;第三低压凝固段。通过在铝合金零件凝固过程中交替施加高低压,使铝合金零件关键部位在高压强下凝固,增加了关键部位的金属致密度,进而提高了铝合金零件的综合性能。

[0044] 在一实施方式中,所述第一高压凝固段,包括:将模具型腔内的压强以100~200mbar/s的速度升压至1400~1800mbar,维持压强3~8s后,将所述模具型腔内的压强以100~200mbar/s的速度降压至700~1100mbar。进一步增大型腔内压强,可使铝合金零件的第一部分结构的铝液在高压强下进行凝固,增加了该部分结构的金属致密度;维持数秒后将压强降至低压,避免了长时间高压对工艺及模具状态等的影响,提升了工艺稳定性。所述第一部分结构为铝合金零件最先凝固的部位。这里的升压速度、最终压强和维持时间可以根据具体的材质、设备大小和温湿度等情况确定,确定原则参照现有的低压铸造技术,下面步骤中的升压速度、最终压强和维持时间也按此原则确定。

[0045] 在一实施方式中,所述第一低压凝固段、所述第二低压凝固段和所述第三低压凝固段,均包括:将模具型腔内的压强维持在700~1100mbar,维持预设时间。在第一低压凝固段,最先凝固的第一部分结构可以完成凝固,在第二低压凝固段,第二顺序凝固的第二部分结构可以完成凝固,在第三低压凝固段,第三顺序凝固的第三部分结构可以完成凝固。例如,铝合金零件是铝合金车轮,所述第一部分结构可以是轮辋部分,所述第二部分结构可以是轮辐部分,所述第三部分结构可以是法兰部分。这里,所述预设时间可以是40~90s。

[0046] 在一实施方式中,所述第二高压凝固段,包括:将模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度升压至1500~3000mbar,维持压强3~12s后,将所述模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度降压至700~1100mbar。再次增大型腔内压强,可使铝合金零件的第二部分结构的铝液在高压强下进行凝固,增加了该部位的金属致密度;维持数秒后将压强降至低压,避免了长时间高压对工艺及模具状态等的影响,提升了工艺稳定性。

[0047] 在一实施方式中,所述第三高压凝固段,包括:将模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度升压至3000~4500mbar,维持压强3~12s后,将所述模具型腔内的压强以120~250mbar/s的速度降压至700~1100mbar。再次增大型腔内压强,可使铝合金零件的第三部分结构的铝液在高压强下凝固,增加了该部位的金属致密度;维持数秒后将压强降至低压,避免了长时间高压对工艺及模具状态等的影响,提升了工艺稳定性。

[0048] 在一实施方式中,所述泄压阶段中,将模具型腔内压强由700~1100mbar降低至0mbar,铝合金零件铸造完成。

[0049] 由于不同铝合金零件的形状各异,一个铝合金零件上也会有厚度不同的部位,因此,不同铝合金零件以及一个铝合金零件的不同位置的凝固时间及凝固顺序是不同的。在实际生产中,在上述各高、低压凝固段,会对模具的关键位置施加适当时间的一定强度的风冷或水冷,以控制铝合金零件的凝固顺序及凝固速度,例如铸造铝合金车轮,所述关键部位包括轮辋、轮辐和法兰,通过分别按顺序在所述轮辋、轮辐和法兰对应模具的位置施加冷却,控制铝合金车轮铸造按轮辋、轮辐和法兰的顺序依次凝固,以及控制凝固时间,这时,所述轮辋、轮辐和法兰可以分别对应上述的第一部分结构、第二部分结构和第三部分结构。另外,对模具施加冷却条件,还能够细化结晶晶粒,同时避免产生铸造缺陷。

[0050] 本领域技术人员应能理解,在实际生产中,由于模具的温度不可能达到铝液的温度,因此在充型阶段,铝液在与模具接触的表面不可避免地会先凝固,但其不致于会影响到铝合金零件整体的综合性能。

[0051] 有关本发明的详细技术方案,下面将结合附图和具体实施例进行说明,应该理解,所附附图及实施例仅用于解释本发明,并非用于限定本发明。

[0052] 需要说明的是,本发明实施例中的铸造工艺只包括铸造工艺中的浇注过程,不包括金属熔炼、模具准备及脱模等过程。

[0053] 实施例一

[0054] 本实施例的铝合金零件为铝合金车轮,其铸造工艺为:升液、充型、增压、第一高压凝固段、第一低压凝固段、第二高压凝固段、第二低压凝固段、第三高压凝固段、第三低压凝固段和泄压,即将铸造铝合金车轮的凝固过程分成六个阶段:第一高压凝固段、第一低压凝固段、第二高压凝固段、第二低压凝固段、第三高压凝固段、第三低压凝固段,并且每个阶段设置不同的压力。

[0055] 下面如图2所示,详细说明所述铝合金车轮的铸造工艺,具体工艺步骤如下:

[0056] 步骤201:升液。将坩埚内铝液的压强以20mbar/s的速度增加至200mbar;

[0057] 步骤202:充型。将铝液的压强以10mbar/s的速度升压至360mbar;

[0058] 步骤203:增压。将模具型腔内的压强以47mbar/s的速度增压至850mbar;充型阶段完成后铝合金车轮的轮辋部位开始凝固,轮辋的凝固过程包括步骤203、步骤204和步骤205;

[0059] 步骤204:第一高压凝固段。将模具型腔内的压强以150mbar/s的速度升压至1500mbar,维持压强5s后,将所述模具型腔内的压强以150mbar/s的速度降压至850mbar;

[0060] 步骤205:第一低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在850mbar,维持时间为50~60s,即维持压强直至轮辋的凝固完成;

[0061] 铝合金车轮的轮辐在轮辋凝固完成时开始凝固,所述轮辐的凝固过程包括步骤

206和步骤207;

[0062] 步骤206:第二高压凝固段。将模具型腔内的压强以150mbar/s的速度升压至2500mbar,维持压强5s后,将所述模具型腔内的压强以150mbar/s的速度降压至850mbar;

[0063] 步骤207:第二低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在850mbar,维持时间为50~60s,即维持压强直至轮辐凝固完成;

[0064] 铝合金车轮的法兰在轮辐凝固完成时开始凝固,所述法兰的凝固过程包括步骤208和步骤209;

[0065] 步骤208:第三高压凝固段。将模具型腔内的压强以200mbar/s的速度升压至3500mbar,维持压强5s后,将所述模具型腔内的压强以200mbar/s的速度降压至850mbar;

[0066] 步骤209:第三低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在850mbar,维持时间为50~60s,即维持压强直至法兰凝固完成;

[0067] 步骤210:泄压。将模具型腔内的压强由850mbar降低至0mbar,铝合金车轮铸造完成。

[0068] 上述铸造工艺中各阶段压强的设置如图3所示。

[0069] 在上述铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰的凝固过程中,在对应凝固部位施加合适时间的一定强度的风冷或水冷,以保证铝合金车轮按轮辋、轮辐和法兰的顺序依次凝固,同时保证凝固速度。

[0070] 本实施例采取如上铸造工艺,其稳定生产工艺周期为280s。热处理后,从车轮铸件不同位置取样测量性能(取6个车轮相同位置试样平均值),测量结果如表2所示:

[0071]

取样位置	延伸率%	屈服强度MPa	抗拉强度MPa
轮辋	5.2	200	260
轮辐	4.5	195	259
法兰	3.9	194	252

[0072] 表2

[0073] 与现有技术相比较,本实施例将铸造铝合金车轮的凝固过程分成六个阶段,并且每个阶段设置不同的压力,使得铸造铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰三个关键位置的延伸率分别提高了30%、29%、22%,强度略有增加,生产效率提高了10%。

[0074] 实施例二

[0075] 本实施例的铝合金零件为铝合金车轮,本实施例的具体工艺步骤如下:

[0076] 步骤301:升液。将坩埚内铝液的压强以20mbar/s的速度增加至200mbar;

[0077] 步骤302:充型。将铝液的压强以10mbar/s的速度升压至360mbar;

[0078] 步骤303:增压。将模具型腔内的压强以47mbar/s的速度增压至850mbar;充型阶段完成后铝合金车轮的轮辋部位开始凝固,轮辋的凝固过程包括步骤303、步骤304和步骤305;

[0079] 步骤304:第一高压凝固段。将模具型腔内的压强以150mbar/s的速度升压至1800mbar,维持压强5s后,将所述模具型腔内的压强以150mbar/s的速度降压至850mbar;

[0080] 步骤305:第一低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在850mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至轮辋的凝固完成;

[0081] 铝合金车轮的轮辐在轮辋凝固完成时开始凝固,所述轮辐的凝固过程包括步骤

306和步骤307;

[0082] 步骤306:第二高压凝固段。将模具型腔内的压强以200mbar/s的速度升压至3000mbar,维持压强5s后,将所述模具型腔内的压强以200mbar/s的速度降压至850mbar;

[0083] 步骤307:第二低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在850mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至轮辐凝固完成;

[0084] 铝合金车轮的法兰在轮辐凝固完成时开始凝固,所述法兰的凝固过程包括步骤308和步骤309;

[0085] 步骤308:第三高压凝固段。将模具型腔内的压强以250mbar/s的速度升压至4500mbar,维持压强5s后,将所述模具型腔内的压强以250mbar/s的速度降压至850mbar;

[0086] 步骤309:第三低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在850mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至法兰凝固完成;

[0087] 步骤310:泄压,将模具型腔内的压强由850mbar降低至0mbar,铝合金车轮铸造完成。

[0088] 上述铸造工艺中各阶段压强的设置如图4所示。

[0089] 本实施例的工艺流程内容除凝固阶段的参数不同于实施例一,其余内容均同实施例一,因此流程示意图不再另行示出。

[0090] 在上述铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰的凝固过程中,在对应凝固部位施加合适时间的一定强度的风冷或水冷,以保证铝合金车轮按轮辋、轮辐和法兰的顺序依次凝固,同时保证凝固速度。

[0091] 本实施例采取如上铸造工艺,其稳定生产工艺周期为260s,热处理后,从车轮铸件不同位置取样测量性能(取6个车轮相同位置试样平均值),测量结果如表3所示:

[0092]

取样位置	延伸率%	屈服强度MPa	抗拉强度MPa
轮辋	6.0	202	266
轮辐	5.5	198	260
法兰	4.6	198	255

[0093] 表3

[0094] 与现有技术比较,本实施例对铝合金车轮压力铸造凝固过程中的压强进行调整变化,使得铸造铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰三个关键位置的延伸率分别提高了50%、57%、44%,强度略有增加,生产效率提高了16%。

[0095] 实施例三

[0096] 本实施例的铝合金零件为铝合金车轮,本实施例的具体工艺步骤如下:

[0097] 步骤401:升液。将坩埚内铝液的压强以10mbar/s的速度增加至200mbar;

[0098] 步骤402:充型。将铝液的压强以5mbar/s的速度升压至360mbar;

[0099] 步骤403:增压。将模具型腔内的压强以40mbar/s的速度增压至700mbar;充型阶段完成后铝合金车轮的轮辋部位开始凝固,轮辋的凝固过程包括步骤403、步骤404和步骤405;

[0100] 步骤404:第一高压凝固段。将模具型腔内的压强以100mbar/s的速度升压至1400mbar,维持压强3s后,将所述模具型腔内的压强以100mbar/s的速度降压至700mbar;

[0101] 步骤405:第一低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在700mbar,维持时间为40~

50s,即维持压强直至轮辋的凝固完成;

[0102] 铝合金车轮的轮辐在轮辋凝固完成时开始凝固,所述轮辐的凝固过程包括步骤406和步骤407;

[0103] 步骤406:第二高压凝固段。将模具型腔内的压强以120mbar/s的速度升压至1500mbar,维持压强3s后,将所述模具型腔内的压强以120mbar/s的速度降压至700mbar;

[0104] 步骤407:第二低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在700mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至轮辐凝固完成;

[0105] 铝合金车轮的法兰在轮辐凝固完成时开始凝固,所述法兰的凝固过程包括步骤408和步骤409;

[0106] 步骤408:第三高压凝固段。将模具型腔内的压强以120mbar/s的速度升压至3000mbar,维持压强3s后,将所述模具型腔内的压强以120mbar/s的速度降压至700mbar;

[0107] 步骤409:第三低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在700mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至法兰凝固完成;

[0108] 步骤410:泄压,将模具型腔内的压强由700mbar降低至0mbar,铝合金车轮铸造完成。

[0109] 上述铸造工艺中各阶段压强示意图类似实施例一,为表达简洁,不再另行示出。

[0110] 本实施例的工艺流程内容除各阶段的参数不同于实施例一,其余内容均同实施例一,因此流程示意图不再另行示出。

[0111] 在上述铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰的凝固过程中,在对应凝固部位施加合适时间的一定强度的风冷或水冷,以保证铝合金车轮按轮辋、轮辐和法兰的顺序依次凝固,同时保证凝固速度。

[0112] 本实施例采取如上铸造工艺,其稳定生产工艺周期为285s,热处理后,从车轮铸件不同位置取样测量性能(取6个车轮相同位置试样平均值),测量结果如表4所示:

[0113]

取样位置	延伸率%	屈服强度MPa	抗拉强度MPa
轮辋	4.8	198	258
轮辐	4.2	194	244
法兰	3.7	192	250

[0114] 表4

[0115] 与现有技术比较,本实施例对铝合金车轮压力铸造凝固过程中的压强进行调整变化,使得铸造铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰三个关键位置的延伸率分别提高了20%、20%、16%,强度略有增加,生产效率提高了8%。

[0116] 实施例四

[0117] 本实施例的铝合金零件为铝合金车轮,本实施例的具体工艺步骤如下:

[0118] 步骤501:升液。将坩埚内铝液的压强以30mbar/s的速度增加至200mbar;

[0119] 步骤502:充型。将铝液的压强以15mbar/s的速度升压至360mbar;

[0120] 步骤503:增压。将模具型腔内的压强以80mbar/s的速度增压至1100mbar;充型阶段完成后铝合金车轮的轮辋部位开始凝固,轮辋的凝固过程包括步骤503、步骤504和步骤505;

[0121] 步骤504:第一高压凝固段。将模具型腔内的压强以200mbar/s的速度升压至

1800mbar,维持压强8s后,将所述模具型腔内的压强以200mbar/s的速度降压至1100mbar;

[0122] 步骤505:第一低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在1100mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至轮辋的凝固完成;

[0123] 铝合金车轮的轮辐在轮辋凝固完成时开始凝固,所述轮辐的凝固过程包括步骤506和步骤507;

[0124] 步骤506:第二高压凝固段。将模具型腔内的压强以250mbar/s的速度升压至3000mbar,维持压强12s后,将所述模具型腔内的压强以250mbar/s的速度降压至1100mbar;

[0125] 步骤507:第二低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在1100mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至轮辐凝固完成;

[0126] 铝合金车轮的法兰在轮辐凝固完成时开始凝固,所述法兰的凝固过程包括步骤508和步骤509;

[0127] 步骤508:第三高压凝固段。将模具型腔内的压强以250mbar/s的速度升压至4500mbar,维持压强12s后,将所述模具型腔内的压强以250mbar/s的速度降压至1100mbar;

[0128] 步骤509:第三低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在1100mbar,维持时间为40~50s,即维持压强直至法兰凝固完成;

[0129] 步骤510:泄压,将模具型腔内的压强由1100mbar降低至0mbar,铝合金车轮铸造完成。

[0130] 上述铸造工艺中各阶段压强示意图类似实施例一,为表达简洁,不再另行示出。

[0131] 本实施例的工艺流程内容除各阶段的参数不同于实施例一,其余内容均同实施例一,因此流程示意图不再另行示出。

[0132] 在上述铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰的凝固过程中,在对应凝固部位施加合适时间的一定强度的风冷或水冷,以保证铝合金车轮按轮辋、轮辐和法兰的顺序依次凝固,同时保证凝固速度。

[0133] 本实施例采取如上铸造工艺,其稳定生产工艺周期为254s,热处理后,从车轮铸件不同位置取样测量性能(取6个车轮相同位置试样平均值),测量结果如表5所示:

[0134]

取样位置	延伸率%	屈服强度MPa	抗拉强度MPa
轮辋	6.5	205	268
轮辐	5.7	199	263
法兰	4.8	200	257

[0135] 表5

[0136] 与现有技术比较,本实施例对铝合金车轮压力铸造凝固过程中的压强进行调整变化,使得铸造铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰三个关键位置的延伸率分别提高了62%、63%、50%,强度略有增加,生产效率提高了18%。

[0137] 实施例五

[0138] 本实施例的铝合金零件为铝合金车轮,本实施例的具体工艺步骤如下:

[0139] 步骤601:升液。将坩埚内铝液的压强以20mbar/s的速度增加至200mbar;

[0140] 步骤602:充型。将铝液的压强以10mbar/s的速度升压至360mbar;

[0141] 步骤603:增压。将模具型腔内的压强以60mbar/s的速度增压至900mbar;充型阶段完成后铝合金车轮的轮辋部位开始凝固,轮辋的凝固过程包括步骤603、步骤604和步骤

605;

[0142] 步骤604:第一高压凝固段。将模具型腔内的压强以150mbar/s的速度升压至1600mbar,维持压强6s后,将所述模具型腔内的压强以150mbar/s的速度降压至900mbar;

[0143] 步骤605:第一低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在900mbar,维持时间为45~55s,即维持压强直至轮辋的凝固完成;

[0144] 铝合金车轮的轮辐在轮辋凝固完成时开始凝固,所述轮辐的凝固过程包括步骤606和步骤607;

[0145] 步骤606:第二高压凝固段。将模具型腔内的压强以185mbar/s的速度升压至2250mbar,维持压强8s后,将所述模具型腔内的压强以185mbar/s的速度降压至900mbar;

[0146] 步骤607:第二低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在900mbar,维持时间为45~55s,即维持压强直至轮辐凝固完成;

[0147] 铝合金车轮的法兰在轮辐凝固完成时开始凝固,所述法兰的凝固过程包括步骤608和步骤609;

[0148] 步骤608:第三高压凝固段。将模具型腔内的压强以185mbar/s的速度升压至3750mbar,维持压强8s后,将所述模具型腔内的压强以185mbar/s的速度降压至900mbar;

[0149] 步骤609:第三低压凝固段。将模具型腔内的压强维持在900mbar,维持时间为45~55s,即维持压强直至法兰凝固完成;

[0150] 步骤610:泄压,将模具型腔内的压强由900mbar降低至0mbar,铝合金车轮铸造完成。

[0151] 上述铸造工艺中各阶段压强示意图类似实施例一,为表达简洁,不再另行示出。

[0152] 本实施例的工艺流程内容除各阶段的参数不同于实施例一,其余内容均同实施例一,因此流程示意图不再另行示出。

[0153] 在上述铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰的凝固过程中,在对应凝固部位施加合适时间的一定强度的风冷或水冷,以保证铝合金车轮按轮辋、轮辐和法兰的顺序依次凝固,同时保证凝固速度。

[0154] 本实施例采取如上铸造工艺,其稳定生产工艺周期为272s,热处理后,从车轮铸件不同位置取样测量性能(取6个车轮相同位置试样平均值),测量结果如表6所示:

[0155]

取样位置	延伸率%	屈服强度MPa	抗拉强度MPa
轮辋	5.6	198	262
轮辐	4.5	195	261
法兰	4.1	194	253

[0156] 表6

[0157] 与现有技术比较,本实施例对铝合金车轮压力铸造凝固过程中的压强进行调整变化,使得铸造铝合金车轮的轮辋、轮辐和法兰三个关键位置的延伸率分别提高了40%、28%、28%,强度略有增加,生产效率提高了12%。

[0158] 综上所述,本发明对铝合金车轮压力铸造凝固过程中的压强进行调整,即在各关键部位开始凝固时施加一高压,维持数秒后再降低为低压保压凝固,同配合合理冷却工艺,使得铸造铝合金车轮的生产效率提高了8~18%,延伸率提高16~50%。

[0159] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例的具体说明,并非用以限定本发明的保护范

围,其它任何等效变换均应属于本发明的保护范围。

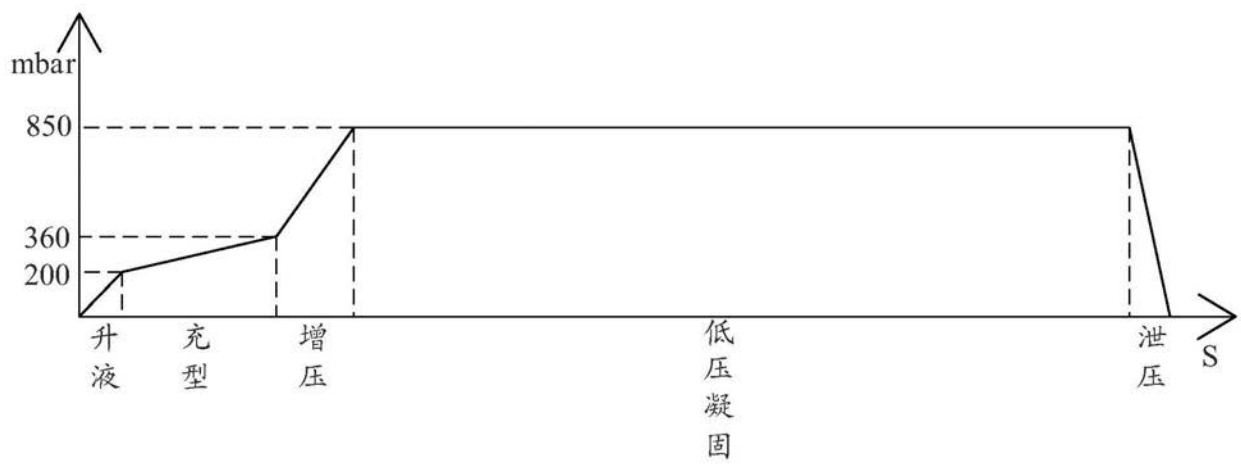


图1

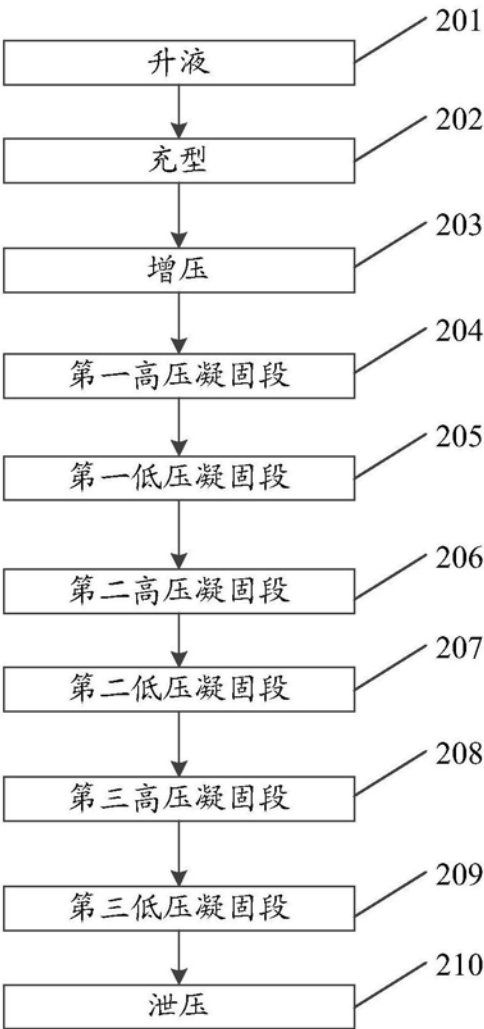


图2

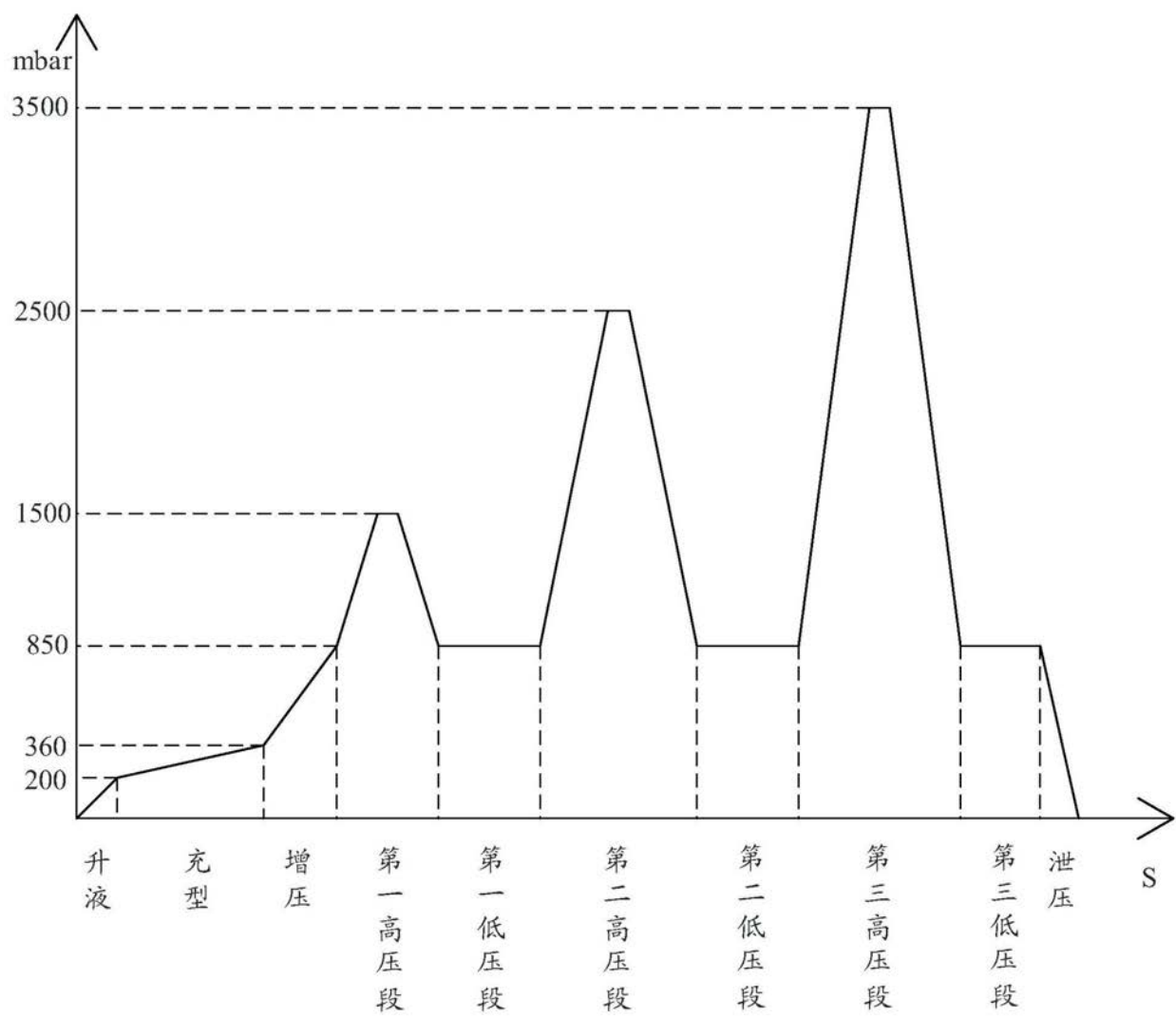


图3

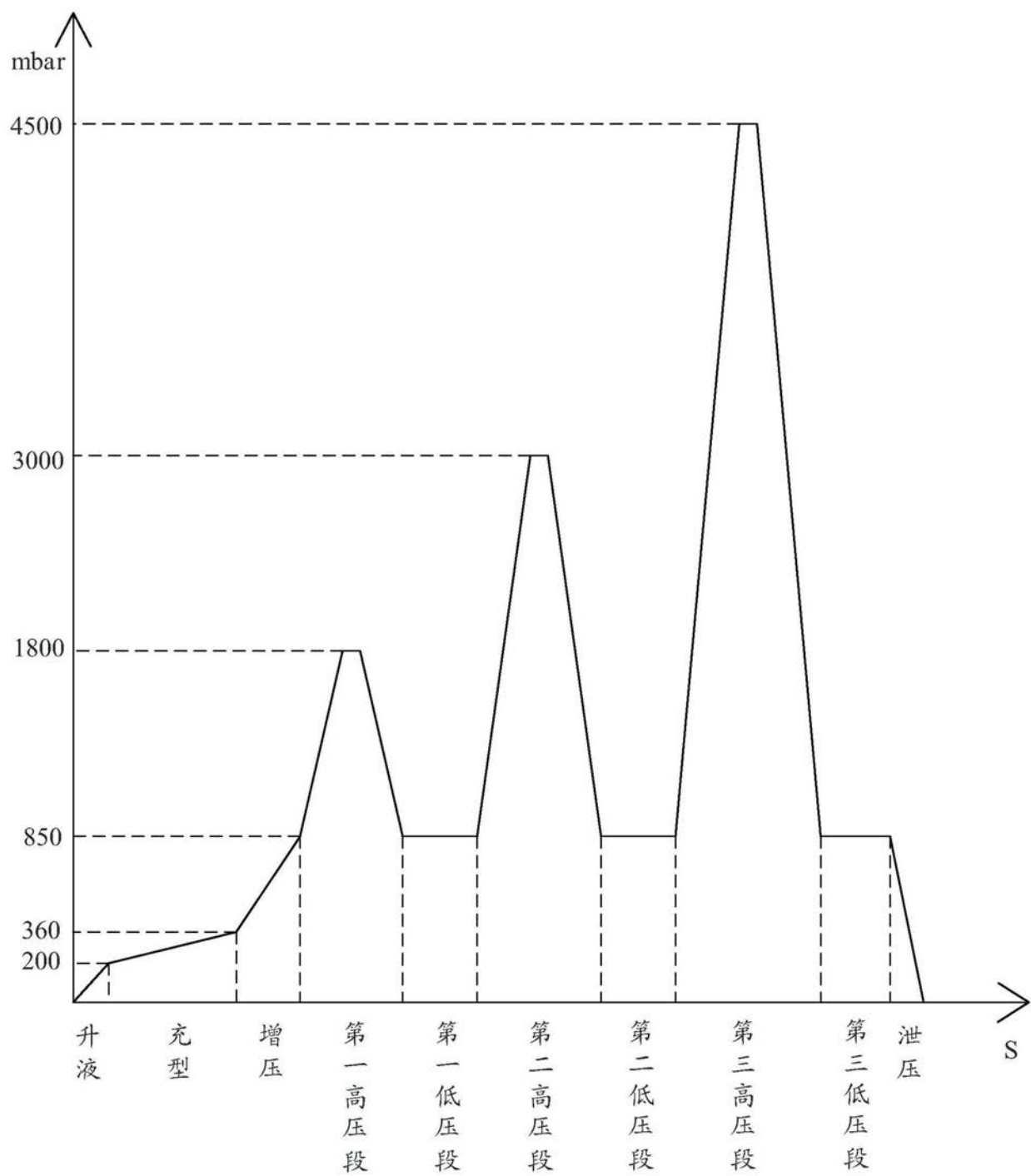


图4