



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113198982 A

(43) 申请公布日 2021.08.03

(21) 申请号 202110284000.9

G22C 37/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.17

(71) 申请人 宁波拓铁机械有限公司

地址 315158 浙江省宁波市海曙区鄞江镇
大桥村1008号

(72) 发明人 宋贤发 吴超 项铮宇 徐莉雄

伍林 周宁 詹善国

(74) 专利代理机构 宁波市甬远专利代理有限公司

司 33409

代理人 沈春红

(51) Int. Cl.

B22D 1/00 (2006.01)

B22C 9/08 (2006.01)

G22C 33/08 (2006.01)

G21C 1/08 (2006.01)

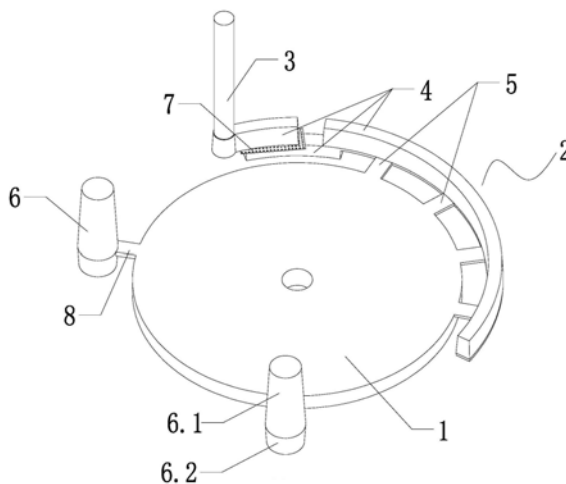
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

飞轮铸件的铸造方法

(57) 摘要

一种飞轮铸件的铸造方法,准备原料:生铁40~45%,废钢15~20%,回炉料35~45%,放入熔炼炉内加热使得炉料熔化得到原铁液,将原铁液继续加热到1500~1520℃;获得的该原铁液的成分及质量百分比为C 3.10%~3.30%,Si 1.2%~1.35%,Mn 0.10~0.30%,P≤0.60%,S≤0.60%,其余为铁;浇包内预先加入0.2~0.3%电解铜,用冲入法加入孕育剂得到铁液;此时该铁液的成分及质量百分比为C 3.0%~3.20%,Si 1.75%~1.9%,Mn 0.10~0.30%,P≤0.60%,S≤0.60%,Cu0.15~0.28%,其余为铁;将铁液静置,当温度降至1370~1410℃时将铁液浇注到浇注系统以形成铸件,待铸件冷却后,得到本申请的飞轮铸件。具有不容易出现夹杂、气孔、缩孔等缺陷,特别的还能够满足自动扶梯用动平衡需求的优点。



1. 一种飞轮铸件的铸造方法,其特征在于:具体操作步骤包括:

(1) 称取以下质量百分比的原料:生铁40~45%,废钢15~20%,回炉料35~45%;

(2) 将全部的生铁、废钢和回炉料放入熔炼炉内加热使得炉料熔化得到原铁液,将原铁液继续加热到1500~1520℃;获得的该原铁液的成分及质量百分比为C 3.10%~3.30%, Si 1.2%~1.35%, Mn 0.10~0.30%, P≤0.60%, S≤0.60%, 其余为铁;

(3) 浇包内预先加入0.2~0.3%电解铜,用冲入法加入孕育剂,对原铁液进行孕育和合金化处理,孕育剂的粒径为3~8mm,孕育剂的加入量为原铁液质量的0.7~1.0%,搅拌均匀,得到铁液;此时该铁液的成分及质量百分比为C 3.0%~3.20%, Si 1.75%~1.9%, Mn 0.10~0.30%, P≤0.60%, S≤0.60%, Cu0.15~0.28%, 其余为铁;

(4) 将铁液静置,当温度降至1370~1410℃时将铁液浇注到浇注系统以形成铸件,待铸件冷却后,得到本申请的飞轮铸件。

2. 根据权利要求1所述的飞轮铸件的铸造方法,其特征在于:所述步骤(3)中的孕育剂为硅钡孕育剂,其元素质量百分比为Si 71%~73%, Ca 0.7%~1.3%, Ba 1.8%~2.2%, Al≤1.2%, S≤0.02%, 余量为铁。

3. 根据权利要求1所述的飞轮铸件的铸造方法,其特征在于:所述步骤(3)中的浇注系统包括铸件型腔本体和浇注结构,所述的浇注结构包括直浇道、横浇道、内浇口和冒口;所述的横浇道包括第一横浇道、第二横浇道和第三横浇道,第一横浇道和第三横浇道位于同一水平面位置、所述的第二横浇道位于第一横浇道和第三横浇道的下方、且第二横浇道的两端分别与第一横浇道和第三横浇道连接;所述的直浇道与第一横浇道垂直连接,所述的内浇口设置有四个且其一端均与第三横浇道连接、四个内浇口的另一端均与铸件型腔本体连接;所述的冒口设置有两个、设置于横浇道的相对侧并与铸件型腔本体相连。

4. 根据权利要求3所述的自动扶梯用飞轮铸件的浇注系统,其特征在于:所述的横浇道的高度为铸件型腔本体的中间辐板厚度的4~6倍;所述的直浇道的横截面为圆形,横浇道的横截面为梯形,内浇口的横截面为梯形。

5. 根据权利要求4所述的自动扶梯用飞轮铸件的浇注系统,其特征在于:所述的直浇道的内径为Φ30mm,第一横浇道的横截面尺寸为20mm/25mm/50mm,第二横浇道的横截面尺寸为20mm/25mm/50mm,第三横浇道的横截面尺寸为20mm/25mm/50mm,内浇口的横截面尺寸为20mm/22mm/4mm,各浇注单元比例 $F_{直}:F_{第1横}:F_{第2横}:F_{第3横}:F_{内}=2.1:3.3:3.3:3.3:1$ 。

6. 根据权利要求3所述的自动扶梯用飞轮铸件的浇注系统,其特征在于:所述的第一横浇道和第二横浇道接触面上设置有纤维过滤网,所述的纤维过滤网的孔径1.5×1.5mm;所述的第一横浇道的长度小于第二横浇道的长度,所述的第二横浇道的长度小于第三横浇道的长度;所述的第一横浇道、第二横浇道和第三横浇道均为弧形设置,且弧形的延伸方向与铸件型腔本体的外径轮廓相适应;所述的第一横浇道与第二横浇道之间的接触部大于第二横浇道与第三横浇道之间的接触部。

7. 根据权利要求3所述的自动扶梯用飞轮铸件的浇注系统,其特征在于:所述的四个内浇口均沿着铸件型腔本体的径向方向延伸、且与铸件型腔本体的侧壁连通;所述的四个内浇口的底面与第三横浇道的底面相互齐平;所述的冒口与铸件型腔本体之间通过扁平通道连通、扁平通道位于铸件型腔本体的侧壁,且冒口的延伸方向与直浇道的延伸方向一致;采用该结构,可以实现更理想的补液效果。

8. 根据权利要求7所述的自动扶梯用飞轮铸件的浇注系统,其特征在于:所述的冒口包括第一冒口段和第二冒口段,第一冒口段的高度大于第二冒口段的高度,且扁平通道与第二冒口段连接。

9. 根据权利要求8所述的自动扶梯用飞轮铸件的浇注系统,其特征在于:所述的第一冒口段和第二冒口段均为不等径的柱状结构。

飞轮铸件的铸造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及铸造技术领域,具体的涉及一种自动扶梯用飞轮铸件的铸造方法。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,作为代步工具的自动扶梯的使用也越来越广泛,在公共场所自动扶梯更是随处可见。自动扶梯广泛应用于各种大型建筑、商场、轨道交通、高铁、机场等人群密集区域,是一种现代立体交通的工具。

[0003] 自动扶梯主机是扶梯运动的动力来源,主机运动带动着整个扶梯的运转,尤其是主机飞轮工作时的转速非常高,其平稳性要求很高。飞轮是储存能量的一种装置,它可以按照机器的运转情况适当的存储能量或释放能量,保持滚齿机器运行的稳定,飞轮高速旋转,由于惯性作用可贮藏能量,也可放出能量,克服运动阻力,使发动机运转平稳。当超速运转时,它能把能量贮藏起来,使其缓慢提速,避免猛然高速运转,造成来不及操纵而失去控制;当低速运转时,它能把能量释放出来,使其慢慢降速,避免猛然低速导致停车。因此,通过飞轮贮存旋转动能的作用,可减少自动扶梯和自动人行道运行速度的波动,在自动扶梯和自动人行道制动时释放能量,使制动过程更加平稳。

[0004] 如图1所示的就是一种飞轮铸件结构,该结构包括圆盘状的铸件本体a,铸件本体的一面是平底面,另一面上、靠近周圈位置为凸起的稍厚的环状凸起部b,环状凸起部径向向内是厚度稍薄的中间辐板c,中心是一个中心孔、中心孔周边是一个环绕中心孔凸起圆环;该飞轮铸件的材料为灰铸铁件,铸件尺寸外径 $\Phi 410\text{mm} \times 22\text{mm}$,中间辐板厚12mm,中心孔 $\Phi 38\text{mm} \times 29\text{mm}$,重量28kg,其动平衡要求是平衡速度每分钟560u、不平衡度 $< 1\text{g}$ 。众所周知,飞轮是主机上的惯性轮,所以当飞轮旋转时必须保证其动平衡达到技术要求。

[0005] 但有些特殊结构的飞轮产品,由于其结构本身的非对称性,保证动平衡十分困难;另外,由于飞轮内部材质不均匀、残余铸造应力产生变形也是影响动平衡的主要因素,从改进制造工艺入手是提高铸造产品材质均匀性、减少残余铸造应力的首选方法。现有的飞轮铸型结构一般为不设立冒口或者设立侧冒口(直接的设置在铸件型腔本体的端面上),这样结构存在远端不易补缩,或者补缩不均匀的问题,当飞轮较薄时更加难以补缩均匀,难以满足飞轮的铸件内部结构均匀的要求。

[0006] 因此,设置一种适合于图1这种有动平衡的铸造方法就尤为关键。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术的上述不足,提供了一种不容易出现夹渣、气孔、缩孔等缺陷,特别的还能够满足自动扶梯用动平衡需求的飞轮铸件的铸造方法。

[0008] 为了解决上述技术问题,本申请采用的技术方案为:一种飞轮铸件的铸造方法,具体操作步骤包括:

[0009] (1) 称取以下质量百分比的原料:生铁40~45%,废钢15~20%,回炉料35~45%;

[0010] (2) 将全部的生铁、废钢和回炉料放入熔炼炉内加热使得炉料熔化得到原铁液,将

原铁液继续加热到1500~1520℃;获得的该原铁液的成分及质量百分比为C 3.10%~3.30%,Si 1.2%~1.35%,Mn 0.10~0.30%, $P \leq 0.60\%$, $S \leq 0.60\%$,其余为铁;

[0011] (3) 浇包内预先加入0.2~0.3%电解铜,用冲入法加入孕育剂,对原铁液进行孕育和合金化处理,孕育剂的粒径为3~8mm,孕育剂的加入量为原铁液质量的0.7~1.0%,搅拌均匀,得到铁液;此时该铁液的成分及质量百分比为C 3.0%~3.20%,Si 1.75%~1.9%,Mn 0.10~0.30%, $P \leq 0.60\%$, $S \leq 0.60\%$,Cu0.15~0.28%,其余为铁;

[0012] (4) 将铁液静置,当温度降至1370~1410℃时将铁液浇注到浇注系统以形成铸件,待铸件冷却后,得到本申请的飞轮铸件。

[0013] 作为优选,所述步骤(3)中的孕育剂为硅钡孕育剂,其元素质量百分比为Si 71%~73%,Ca 0.7%~1.3%,Ba 1.8%~2.2%, $Al \leq 1.2\%$, $S \leq 0.02\%$,余量为铁。

[0014] 优选的,步骤(4)中所述的浇注系统包括铸件型腔本体和浇注结构,所述的浇注结构包括直浇道、横浇道、内浇口和冒口;所述的横浇道包括第一横浇道、第二横浇道和第三横浇道,第一横浇道和第三横浇道位于同一水平面位置、所述的第二横浇道位于第一横浇道和第三横浇道的下方、且第二横浇道的两端分别与第一横浇道和第三横浇道连接;所述的直浇道与第一横浇道垂直连接,所述的内浇口设置有四个且其一端均与第三横浇道连接、四个内浇口的另一端均与铸件型腔本体连接;所述的冒口设置有两个、设置于横浇道的相对侧并与铸件型腔本体相连。

[0015] 采用上述结构,通过设置多段横浇道且在水平方向上下排布,可以有效的放缓铁液的流速,并还可以有效的提高铁液进入铸件型腔本体内的平稳性,不容易出现夹渣、气孔、缩孔等缺陷的铸型结构,并且由于有多个内浇口的设置可以使得铁液在型腔内分布的更加均匀,有效提高了飞轮内部材质的均匀性、也不容易发生残余铸造应力变形,从而获得的铸件具有合理的动平衡,为主机飞轮工作时的转速平稳性提供保障;而且本申请还设置了两个冒口,冒口位于与横浇道相对的一侧可以保证远端易补缩、补缩均匀,即使飞轮较薄时也更容易实现补缩均匀,有效的满足飞轮的铸件内部结构均匀的要求。

[0016] 优选的,所述的横浇道的高度为铸件型腔本体的中间辐板厚度的4~6倍;这种设置可以保证浇注系统内的铁液对铸件进行液态收缩时、能够及时的补充铁液,防止气孔、缩孔等缺陷的出现。

[0017] 优选的,所述的直浇道的横截面为圆形,横浇道的横截面为梯形,内浇口的横截面为梯形。

[0018] 进一步优选的,所述的直浇口的内径(直径) $\Phi 30\text{mm}$,第一横浇道的横截面尺寸为20mm(上底)/25mm(下底)/50mm(高),第二横浇道的横截面尺寸为20mm(上底)/25mm(下底)/50mm(高),第三横浇道的横截面尺寸为20mm(上底)/25mm(下底)/50mm(高),内浇口的横截面尺寸为20mm(上底)/22mm(下底)/4mm(厚或者高),各浇注单元比例 $F_{\text{直}}:F_{\text{第一横}}:F_{\text{第二横}}:F_{\text{第三横}}:F_{\text{内}}=2.1:3.3:3.3:3.3:1$ 。

[0019] 优选的,所述的第一横浇道和第二横浇道接触面上设置有纤维过滤网,所述的纤维过滤网的孔径 $1.5 \times 1.5\text{mm}$;采用该结构,可以有效的净化铁液的夹渣、杂质,获得更加均匀的铁液,防止铸造缺陷的出现。

[0020] 优选的,所述的第一横浇道的长度小于第二横浇道的长度,所述的第二横浇道的长度小于第三横浇道的长度;采用上述结构可以合理的控制铁液在横浇道内的流速,从而

获得更加平稳的铁液,使得最终的铸件铸造缺陷降低。

[0021] 优选的,所述的第一横浇道、第二横浇道和第三横浇道均为弧形设置,且弧形的延伸方向与铸件型腔本体的外径轮廓相适应;这样可以保证铁液更加平稳的流动。

[0022] 优选的,所述的第一横浇道与第二横浇道之间的接触部大于第二横浇道与第三横浇道之间的接触部;这样可以降低铁液的流速,保证进入铸件型腔本体的铁液更加平稳。

[0023] 优选的,所述的四个内浇口均沿着铸件型腔本体的径向方向延伸、且与铸件型腔本体的侧壁连通;采用该结构,可以保证铁液进入至铸件型腔本体更加均匀。

[0024] 优选的,所述的四个内浇口的底面与第三横浇道的底面相互齐平。

[0025] 优选的,所述的冒口与铸件型腔本体之间通过扁平通道连通、扁平通道位于铸件型腔本体的侧壁,且冒口的延伸方向与直浇道的延伸方向一致;采用该结构,可以实现更理想的补液效果。

[0026] 进一步优选的,所述的冒口包括第一冒口段和第二冒口段,第一冒口段的高度大于第二冒口段的高度,且扁平通道与第二冒口段连接;采用该结构,可以实现更理想的补液效果。

[0027] 进一步优选的,所述的第一冒口段和第二冒口段均为不等径的柱状结构。

[0028] 本申请的优点和有益效果:

[0029] 1. 本申请设定了特定的铸造工艺和方法步骤,通过改变原料的配比和加入顺序以及孕育方法的不同,再结合特定的浇注系统结构,使得飞轮铸件的整个生产铸造过程更加的平稳,获得的铸件没有出现夹渣、气孔、缩孔等缺陷,还能够满足自动扶梯中主机飞轮的不平衡度的需求。

[0030] 2. 本申请在铸件的生产过程,第一次先控制原铁液的成分含量在C 3.10%~3.30%,Si 1.2%~1.35%,Mn 0.10~0.30%, $P \leq 0.60\%$, $S \leq 0.60\%$,其余为铁;然后第二次通过在浇包内预先加入0.2~0.3%电解铜,然后加入孕育剂获得第二次具有如下成分“C3.0%~3.20%,Si 1.75%~1.9%,Mn 0.10~0.30%, $P \leq 0.60\%$, $S \leq 0.60\%$,Cu0.15~0.28%,其余为铁”的铁液;然后再降温在本申请特定的浇注系统中进行浇注,获得的产品不平衡度0.7-0.8g之间从而符合自动扶梯扶手中主机飞轮产品应用场景的性能要求,而且也没有缩孔、收缩等现象的出现。

[0031] 3. 本申请内电解铜的前述用量为占原铁液的用量,采用在浇包内预先加入0.2~0.3%电解铜,而不是和其他原料在步骤(1)的时候一起加入熔炼炉内,是因为飞轮是小型铸件,电解铜用量比较少,直接放在浇包底部,铜很快溶解与铁液混合均匀;而如果和原料一起加入到熔炼炉内,必然会造成铜材料损失而影响铁液的成分,最终影响铸件的性能。

附图说明

[0032] 图1主机飞轮的结构示意图。

[0033] 如附图所示:a. 铸件本体,b. 环状凸起部,c. 中间辐板。

[0034] 图2本申请的飞轮铸件浇注系统的结构示意图(浇注方向)。

[0035] 图3本申请的飞轮铸件浇注系统的结构示意图(浇注相反方向)。

[0036] 图4本申请的飞轮铸件浇注结构的结构示意图(浇注方向)。

[0037] 图5本申请的飞轮铸件浇注结构的结构示意图(浇注相反方向)。

[0038] 图6本申请图4的主视图结构示意图。

[0039] 如附图所示:1.铸件型腔本体,2.浇注结构,3.直浇道,4.横浇道,4.1.第一横浇道,4.2.第二横浇道,4.3.第三横浇道,5.内浇口,6.冒口,6.1.第二冒口段,6.2.第二冒口段,7.纤维过滤网,8.扁平通道。

具体实施方式

[0040] 下面将结合实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是优选实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围;

[0041] 此外要说明的是:当部件被称为“固定于”另一个部件,它可以直接在另一个部件上或者也可以存在另一中间部件,通过中间部件固定。当一个部件被认为是“连接”另一个部件,它可以是直接连接到另一个部件或者可能同时存在另一中间部件。当一个部件被认为是“设置于”另一个部件,它可以是直接设置在另一个部件上或者可能同时存在另一中间部件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0042] 本申请提及的铸件本体和铸件型腔本体(即构成铸件造型结构的型腔,型腔内填充铁液冷却后可以得到铸件)可以指代一致,因为铸件型腔就是用于铁液的填充最终形成完整的铸件结构,因此二者的结构和各个位置上的具体的部件的形状相同。

[0043] 方法实施例1:

[0044] 本实施例飞轮铸件的铸造方法,具体操作步骤如下:

[0045] (1)称取以下质量百分比的原料:生铁40%,废钢18%,回炉料42%。

[0046] (2)将全部的生铁、废钢和回炉料放入炉内加热使得炉料熔化加热到1515℃;

[0047] (3)浇包内预先加入0.3%电解铜,用冲入法加入硅钡孕育剂,对原铁液进行孕育,孕育剂的粒径为3~8mm,孕育剂的加入量为原铁液质量的0.75%,搅拌均匀,得到铁液成分及质量百分比为C 3.15%,Si 1.85%,Mn 0.2%,P 0.26%,S 0.017%,Cu0.28%,其余为铁;

[0048] (4)将铁液静置,当温度降至1400℃时浇注铸件,待铸件冷却后,得到本发明飞轮用灰铸铁。

[0049] 对实施例1制备的灰铸铁件进行动平衡性能检测。结果表明:不平衡度0.8g,符合产品性能要求。

[0050] 方法实施例2:

[0051] 本实施例飞轮铸件的铸造方法,具体操作步骤如下:

[0052] (1)称取以下质量百分比的原料:生铁45%,废钢20%,回炉料35%。

[0053] (2)将全部的生铁、废钢和回炉料放入炉内加热使得炉料熔化加热到1520℃;

[0054] (3)浇包内预先加入0.3%电解铜,用冲入法加入硅钡孕育剂,对原铁液进行孕育,

孕育剂的粒径为3~8mm,孕育剂的加入量为原铁液质量的0.9%,搅拌均匀,得到铁液成分及质量百分比为C 3.2%,Si 1.80%,Mn 0.22%,P 0.27%,S 0.018%,Cu0.27%,其余为铁;

[0055] (4)将铁液静置,当温度降至1390℃时将其置于浇注系统中进行浇注铸件,待铸件冷却后,得到本发明飞轮用灰铸铁。

[0056] 对实施例2制备的灰铸铁件进行动平衡性能检测。结果表明:不平衡度0.7g,符合产品性能要求。

[0057] 如附图2-5所示,本申请上述飞轮用灰铸铁的生产方的步骤(4)浇注系统的具体结构包括铸件型腔本体1和浇注结构2,所述的浇注结构2包括直浇道3、横浇道4、内浇口5和冒口6;所述的横浇道4包括第一横浇道4.1、第二横浇道4.2和第三横浇道4.3,第一横浇道4.1和第三横浇道4.3位于同一水平面位置、所述的第二横浇道4.2位于第一横浇道4.1和第三横浇道4.3的下方、且第二横浇道4.2的两端分别与第一横浇道4.1和第三横浇道4.3连接;所述的直浇道3与第一横浇道4.1垂直连接,所述的内浇口5设置有四个且其一端均与第三横浇道4.3连接、四个内浇口5的另一端均与铸件型腔本体1连接;所述的冒口6设置有两个、设置于横浇道4的相对侧并与铸件型腔本体1相连。

[0058] 本申请所述的横浇道4的高度(即沿着飞轮轴向方向上的高度)为铸件型腔本体1的中间辐板c厚度(飞轮轴向方向)的4~6倍;这种设置可以保证浇注系统内的铁液对铸件进行液态收缩时、能够及时的补充铁液,防止气孔、缩孔等缺陷的出现。

[0059] 如附图2-5所示,本申请所述的直浇道3的横截面为圆形,横浇道4的横截面(沿着飞轮轴向方向上的横截面)为梯形(梯形为等腰梯形),内浇口5的横截面(沿着飞轮轴向方向上的横截面)为梯形(梯形为等腰梯形)。

[0060] 作为具体的实施例,如附图2-5所示,本申请所述的直浇道的内径(直径)为 Φ 30mm,第一横浇道的横截面尺寸为20mm(上底)/25mm(下底)/50mm(高),第二横浇道的横截面尺寸为20mm(上底)/25mm(下底)/50mm(高),第三横浇道的横截面尺寸为20mm(上底)/25mm(下底)/50mm(高),内浇口的横截面尺寸为20mm(上底)/22mm(下底)/4mm(厚或者高),各浇注单元比例 $F_{直}:F_{第1横}:F_{第2横}:F_{第3横}:F_{内}=2.1:3.3:3.3:3.3:1$ 。

[0061] 如附图2-5所示,本申请所述的第一横浇道4.1和第二横浇道4.2相互的接触面上设置有纤维过滤网7,所述的纤维过滤网的孔径 1.5×1.5 mm;采用该结构,可以有效的净化铁液的夹渣、杂质,获得更加均匀的铁液,防止铸造缺陷的出现。

[0062] 如附图2-5所示,本申请所述的第一横浇道4.1的长度小于第二横浇道4.2的长度,所述的第二横浇道4.2的长度小于第三横浇道4.3的长度;上述的长度指的是沿着与飞轮轴向垂直方向的长度;采用上述结构可以合理的控制铁液在横浇道内的流速,从而获得更加平稳的铁液,使得最终的铸件铸造缺陷降低。

[0063] 如附图2-5所示,本申请所述的第一横浇道4.1、第二横浇道4.2和第三横浇道4.3均为弧形设置,且弧形的延伸方向与铸件型腔本体1的外径轮廓相适应;也就是说本申请横浇道的延伸方向与飞轮外径圆形的延伸方向相一致,也是圆弧形的结构,这样可以保证铁液更加平稳的流动,也更加适应飞轮的浇注型腔。

[0064] 如附图2-5所示,本申请所述的第一横浇道4.1与第二横浇道4.2之间的接触部大于第二横浇道4.2与第三横浇道4.3之间的接触部;也就是将第一横浇道流入第二横浇道的

开口设置的更大,这样可以降低铁液的流速,保证进入铸件型腔本体的铁液更加平稳。

[0065] 如附图2-5所示,本申请所述的四个内浇口5均沿着铸件型腔本体1的径向方向延伸、且与铸件型腔本体1的侧壁连通;采用该结构,可以保证铁液进入至铸件型腔本体更加均匀。

[0066] 如附图2-3所示,本申请所述的四个内浇口5的底面与第三横浇道4.3的底面相互齐平;也就是保证内浇口与第三横浇道之间供铁液流动的口径没有高度落差,这样保证铁液更加平稳的流入至铸件型腔内,防止夹渣或者冲击型砂。

[0067] 如附图2-3所示,本申请所述的冒口6与铸件型腔本体1之间通过扁平通道8连通、扁平通道8位于铸件型腔本体的侧壁,且冒口6的延伸方向与直浇道3的延伸方向一致;采用该结构,可以实现更理想的补液效果。

[0068] 如附图2-3、6所示,所述的冒口6包括第一冒口段6.1和第二冒口段6.2,第一冒口段6.1的高度大于第二冒口段6.2的高度,且扁平通道8与第二冒口段连接;采用该结构,可以实现更理想的补液效果。进一步优选的,所述的第一冒口段和第二冒口段均为不等径的柱状结构,即第一冒口段6.1为从上之下直径逐渐增加的柱状结构,第二冒口段为从上之下直径逐渐减小的柱状结构、第二冒口段的大端与第一冒口段的大径端连接。

[0069] 本申请通过合理的工艺步骤的设定,参数的设定以及与上述特定结构的浇铸系统工作作用,获得的飞轮能够有效的满足自动扶梯中飞轮动平衡性能的需求;结构上通过设置多段横浇道且在水平方向上下排布,可以有效的放缓铁液的流速,并还可以有效的提高铁液进入铸件型腔本体内的平稳性,不容易出现夹渣、气孔、缩孔等缺陷的铸型结构,并且由于有多个内浇口的设置可以使得铁液在型腔内分布的更加均匀,有效提高了飞轮内部材质的均匀性、也不容易发生残余铸造应力变形,从而获得的铸件具有合理的动平衡,为主机飞轮工作时的转速平稳性提供保障;而且本申请还设置了两个冒口,冒口位于与横浇道相对的一侧可以保证远端易补缩、补缩均匀,即使飞轮较薄时也更容易实现补缩均匀,有效的满足飞轮的铸件内部结构均匀的要求。

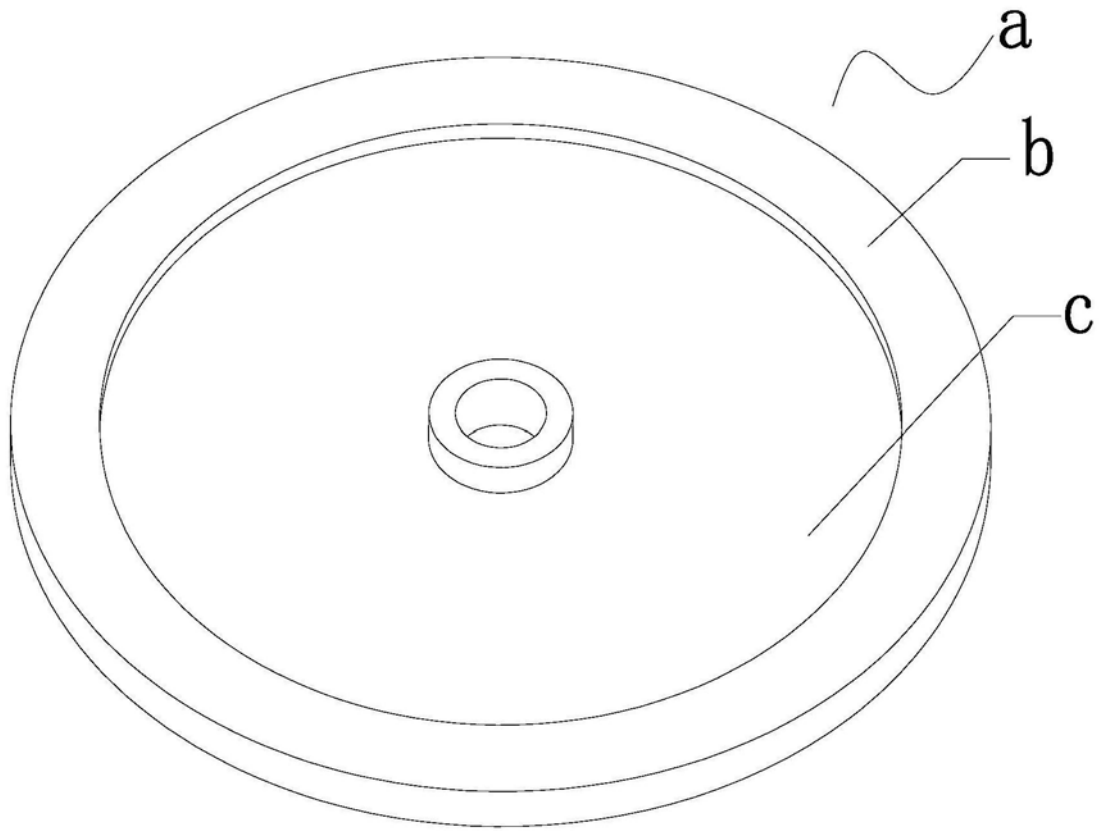


图1

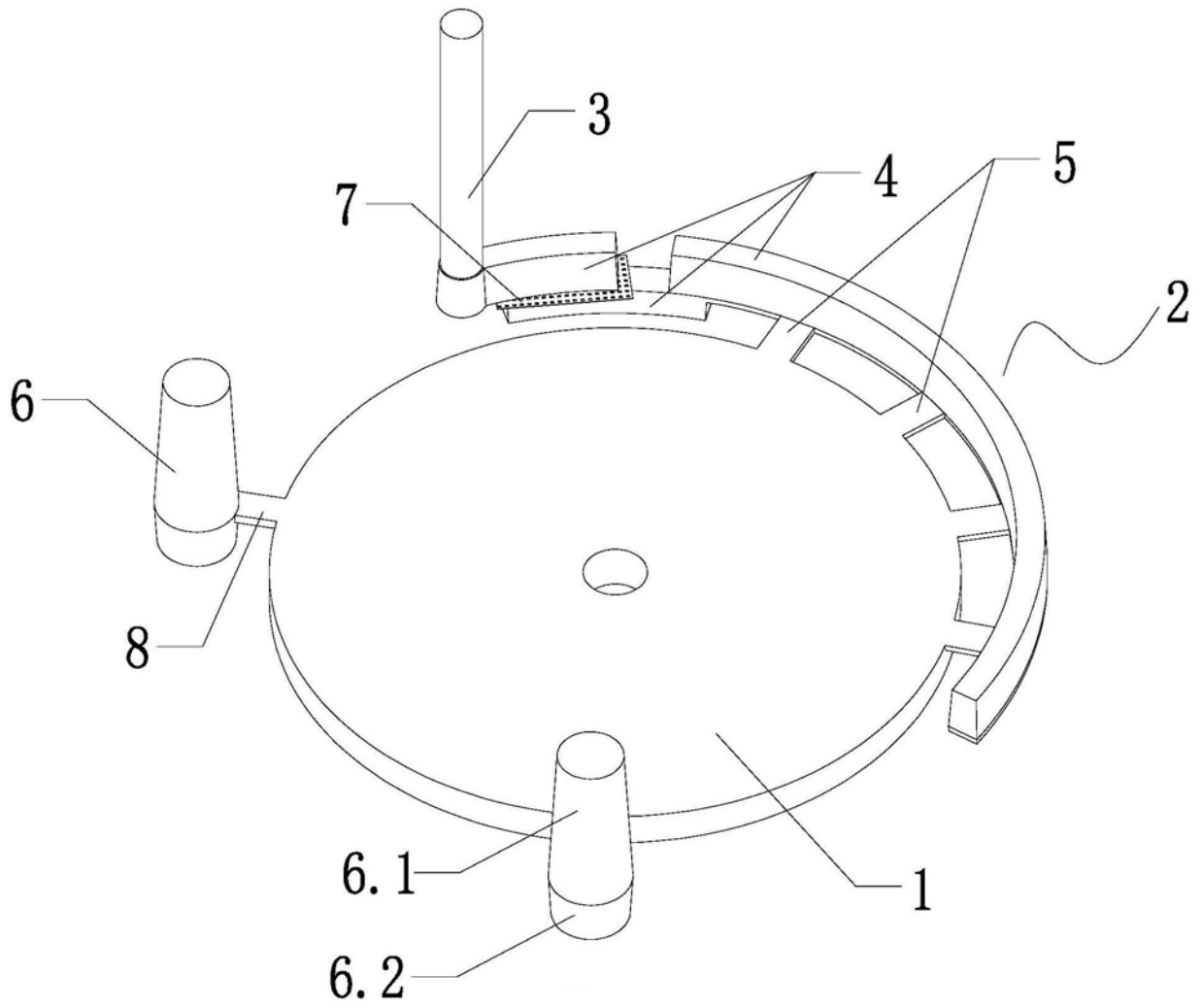


图2

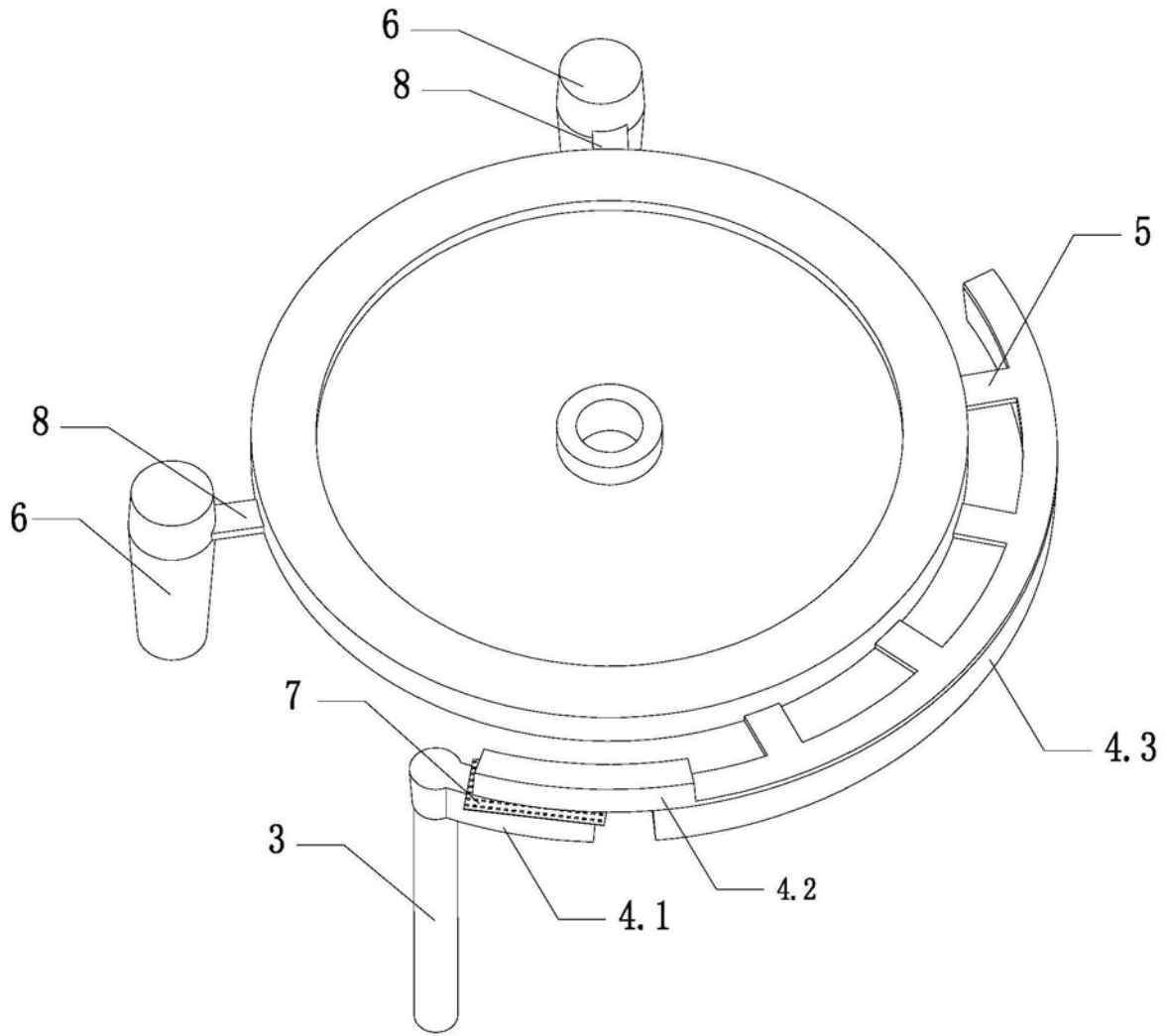


图3

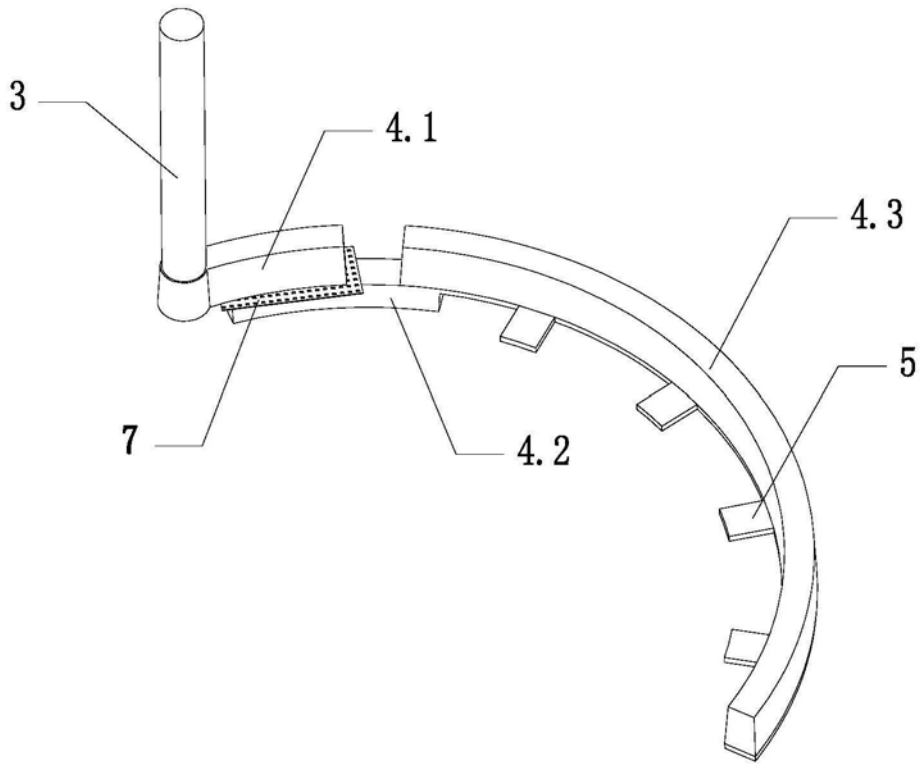


图4

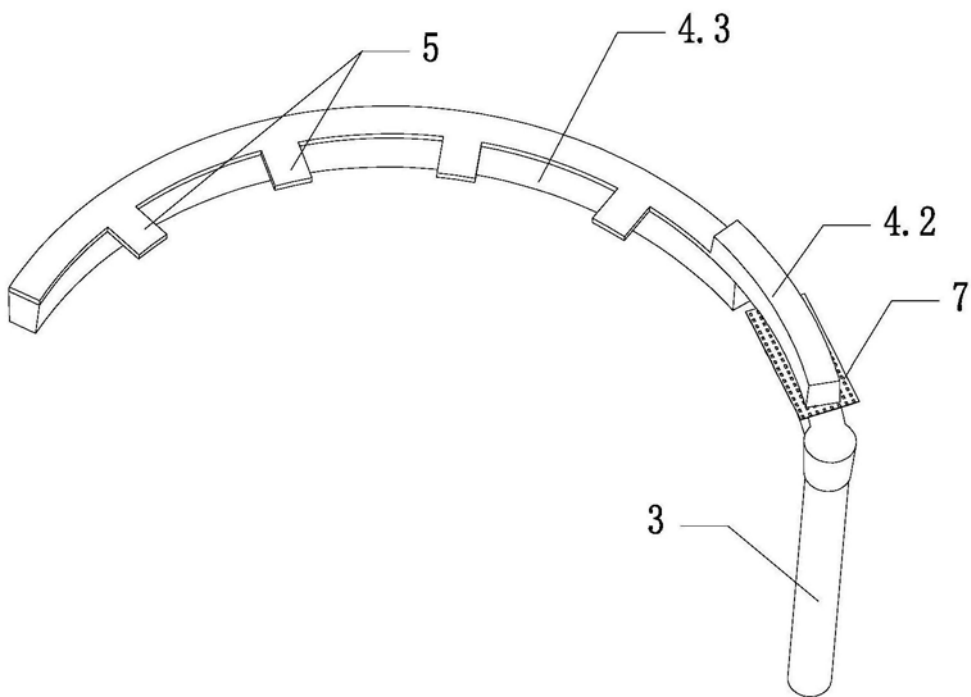


图5

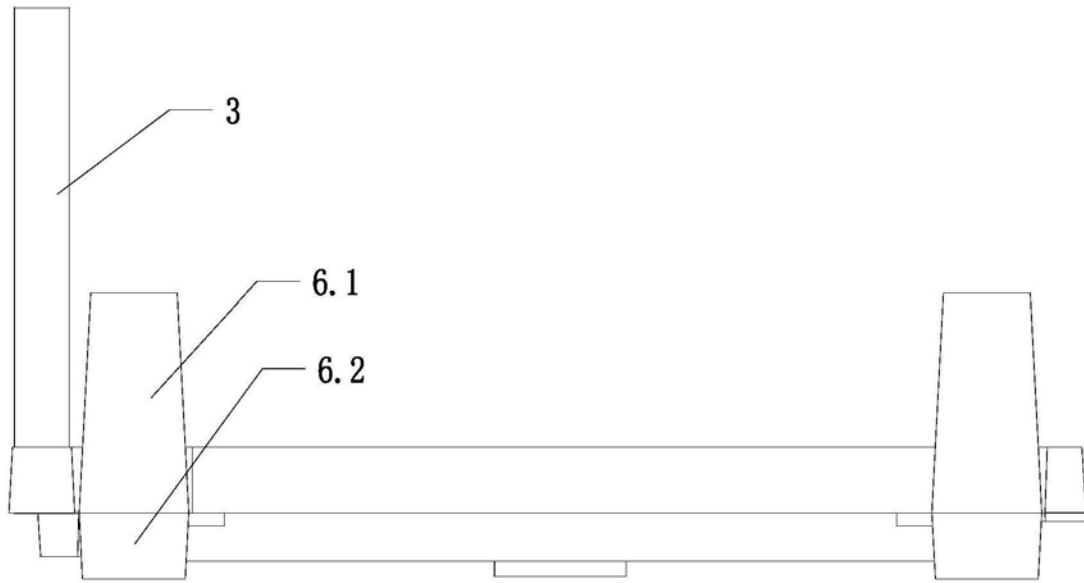


图6