



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101844218 B

(45) 授权公告日 2012.12.26

(21) 申请号 200910301196.7

CN 101269414 A, 2008.09.24,

(22) 申请日 2009.03.28

审查员 黄威

(73) 专利权人 王宏波

地址 315040 浙江省宁波市江东区桑田路
722 弄 16 号 210 室

(72) 发明人 王宏波

(51) Int. Cl.

B22D 18/04 (2006.01)

G22C 21/02 (2006.01)

G22C 1/03 (2006.01)

G22C 1/06 (2006.01)

G22F 1/043 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开平 6-228719 A, 1994.08.16,

CN 2621859 Y, 2004.06.30,

CN 1386602 A, 2002.12.25,

CN 1739887 A, 2006.03.01,

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺

(57) 摘要

一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺, 该工艺所用铝合金材料成分质量百分数配比为: Si : 6.0% ~ 7.0%, Mg : 0.3% ~ 0.5%, Ti : 0.1% ~ 0.2%, Fe : 0.05% ~ 0.15%, 其余为 Al, 上述材料经熔化、细化、变质、精练处理后进行低压铸造浇注, 经过低压铸造的升液、充型、保压、卸压过程后在模具型腔中形成铸件, 对铸件毛坯进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺后, 其优越性在于组织致密, 无气孔、缩松、缩孔、夹渣等铸造缺陷, 提高了铸件质量, 同时铸件加工余量少, 提高了材料利用率, 降低了制造成本。

1. 一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺,其特征在于:

a、配制铝合金,其材料成分质量百分数配比为:Si:6.0%~7.0%,Mg:0.3%~0.5%,Ti:0.1%~0.2%,Fe:0.05%~0.15%,Cu、Mn、Zn、Sn和Pb的杂质元素总量不超过0.5%,其余为Al;

b、将配制好的铝合金,在熔化炉中加热进行熔化,待合金完全熔化后,将铝液温度调整到730℃~750℃,采用铝钛硼细化剂进行细化处理,细化剂加入量为熔炼合金总质量的0.1%~0.2%;将铝液温度调整到720℃~740℃,采用铝锶变质剂进行变质处理,变质剂加入量为熔炼合金总质量的0.3%~0.5%;将铝液温度调整到710℃~730℃,采用精炼剂进行精炼处理,精炼剂加入量为熔炼合金总质量的0.5%~0.6%;最后撇渣,并将铝合金液转入低压铸造机保温炉中,并将合金液温度调到680℃~690℃待浇;

c、合模,并锁紧模具,设定低压铸造工艺参数,即升液压力0.03MPa~0.04MPa,升液速率30mm/s~50mm/s,充型压力0.05MPa~0.06MPa,充型速率50mm/s~80mm/s,增压压力0.08MPa~0.12MPa,增压时间20s~30s,留模时间10s~20s,保压时间20s~30s,完成升液、充型、保压、卸压整个浇注过程,开模,取出铸件;

d、对获得的筒体铸件,进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺,即将筒体铸件放入铝合金固溶处理设备中,加热到 $535\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间6h~8h,在30s内浸入水中,水温应控制70℃以上,将经过时效处理后的筒体铸件冷却至室温,并在室温状态下停留8h,再转入铝合金时效处理设备中,时效温度 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间6h~8h,取出空冷即可。

一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及低压铸造工艺制备零件技术领域,尤其涉及一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺。

背景技术

[0002] 低压铸造是液体金属在较低的气体压力作用下,通过升液管填充模具铸型,并在一定的压力作用下凝固结晶的一种特种铸造方法。

[0003] 采用低压铸造工艺,铝液充型平稳,速度易于控制,液流方向与铸型内气流方向一致,排气通畅,低压铸造过程铝合金在压力下凝固结晶,组织致密,力学性能优良,可以获得内部组织致密的铸件。

[0004] 大型铝合金筒体在实际工作中还要承受较高的气体压力,这就要求其具有很高的机械性能和耐气密性。通常采用常规的金属型重力铸造和砂型铸造制造的大型铝合金筒体零件,很容易产生气孔、缩松、裂纹、夹渣等铸造缺陷,并且微观组织致密性差,力学性能、气密性均不能满足其工作状态下的使用要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服重力铸造和砂型铸造工艺生产的大型筒体组织性能差、材料利用率低、成品率低等问题,提供一种组织致密、力学性能优、材料利用率高、成品率高、制造成本低的铝合金筒体零件。

[0006] 本发明的上述技术问题主要通过下述技术方案得以实现的:一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺:

[0007] a、配制铝合金,其材料成分质量百分数配比为:Si:6.0%~7.0%,Mg:0.3%~0.5%,Ti:0.1%~0.2%,Fe:0.05%~0.15%,Cu、Mn、Zn、Sn、Pb等杂质元素总量不超过0.5%,其余为Al;

[0008] b、将配制好的铝合金,在熔化炉中加热进行熔化,待合金完全熔化后,将铝液温度调整到730℃~750℃,采用铝钛硼细化剂进行细化处理,加入量为熔炼合金总质量的0.1%~0.2%;将铝液温度调整到720℃~740℃,采用铝锶变质剂进行变质处理,加入量为熔炼合金总质量的0.3%~0.5%;将铝液温度调整到710℃~730℃,采用精炼剂进行精炼处理,加入量为熔炼合金总质量的0.5%~0.6%;最后撇渣,并将铝合金液转入低压铸造机保温炉中,并将合金液温度调到680℃~690℃待浇;

[0009] c、合模,并锁紧模具,设定低压铸造工艺参数,即升液压力0.03MPa~0.04MPa,升液速率30mm/s~50mm/s,充型压力0.05MPa~0.06MPa,充型速率50mm/s~80mm/s,增压压力0.08MPa~0.12MPa,增压时间20s~30s,留模时间10s~20s,保压时间20s~30s,完成升液、充型、保压、卸压整个浇注过程,开模,取出铸件;

[0010] d、对获得的筒体铸件,进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺,即将筒体铸件放入铝合金固溶处理设备中,加热到 $535\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间6h~8h,在30s内浸入水

中,水温应控制 70℃以上,将经过时效处理后的筒体铸件冷却至室温,并在室温状态下停留 8h,再转入铝合金时效处理设备中,时效温度 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 6h ~ 8h,取出空冷即可。

[0011] 与现有技术相比,本发明采用了铝合金材料和先进的低压铸造工艺制备大型筒体,铝合金经过配料、熔化、细化、精练处理后进行低压铸造浇注,经过低压铸造的升液、充型、保压、卸压过程后在模具型腔中形成铸件,开模取出铸件后,对筒体铸件进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺,得到性能优良的铸件,其优越性体现在:①采用低压铸造工艺制备的筒体零件,加工余量少,材料利用率高,降低了制造成本;②由于铸件在较高的气体压力下凝固、结晶成形,可有效防止铸件内部气孔、缩松、缩孔铸造缺陷的形成,铸件具有良好的组织致密性,提高产品质量;③低压铸造工艺是从低压铸造机保温炉的中、底部吸取铝合金液,合金液较纯净,合金液在可控的压力作用下充型,能有效地控制充型速度,使合金充型平稳,减少或避免合金液在充型时的翻腾、冲击、飞溅现象,因此,从而减少了氧化夹渣的形成,避免或减少铸件的缺陷,提高了铸件质量。

具体实施方式

[0012] 下面通过实施例,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0013] 实施例 1

[0014] 一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺为:

[0015] a、配制铝合金,其材料成分质量百分数配比为:Si :6.0%, Mg :0.3%, Ti :0.1%, Fe :0.05%, Cu、Mn、Zn、Sn、Pb 等杂质元素总量不超过 0.5%,其余为 Al;

[0016] b、将配制好的铝合金,在熔化炉中加热进行熔化,待合金完全熔化后,将铝液温度调整到 730℃,采用铝钛硼细化剂进行细化处理,细化剂加入量为熔炼合金总质量的 0.1%;将铝液温度调整到 720℃,采用铝锶变质剂进行变质处理,变质剂加入量为熔炼合金总质量的 0.3%;将铝液温度调整到 710℃,采用精炼剂进行精炼处理,精炼剂加入量为熔炼合金总质量的 0.5%;最后撇渣,并将铝合金液转入低压铸造机保温炉中,并将合金液温度调到 680℃待浇;

[0017] c、合模,并锁紧模具,设定低压铸造工艺参数,即升液压力 0.03MPa,升液速率 30mm/s,充型压力 0.05MPa,充型速率 50mm/s,增压压力 0.08MPa,增压时间 20s,留模时间 10s,保压时间 20s,完成升液、充型、保压、卸压整个浇注,开模,取出铸件;

[0018] d、对获得的筒体铸件,进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺,即将筒体铸件放入铝合金固溶处理设备中,加热到 $535\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 6h,在 30s 内浸入水中,水温应控制 70℃以上,将经过时效处理后的筒体铸件冷却至室温,并在室温状态下停留 8h,再转入铝合金时效处理设备中,时效温度 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 6h,取出空冷即可。

[0019] 该实施例生产的大型筒体零件,其组织致密,室温抗拉强度达到 340MPa,断后伸长率为 5%。

[0020] 实施例 2

[0021] 一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺为:

[0022] a、配制铝合金,其材料成分质量百分数配比为:Si :6.5%, Mg :0.4%, Ti :0.15%, Fe :0.1%, Cu、Mn、Zn、Sn、Pb 等杂质元素总量不超过 0.5%,其余为 Al;

[0023] b、将配制好的铝合金,在熔化炉中加热进行熔化,待合金完全熔化后,将铝液温

度调整到 740℃,采用铝钛硼细化剂进行细化处理,细化剂加入量为熔炼合金总质量的 0.15%;将铝液温度调整到 730℃,采用铝锶变质剂进行变质处理,变质剂加入量为熔炼合金总质量的 0.4%;将铝液温度调整到 720℃,采用精炼剂进行精炼处理,精炼剂加入量为熔炼合金总质量的 0.55%;最后撇渣,并将铝合金液转入低压铸造机保温炉中,并将合金液温度调到 685℃待浇;

[0024] c、合模,并锁紧模具,设定低压铸造工艺参数,即升液压力 0.035MPa,升液速率 40mm/s,充型压力 0.05MPa,充型速率 60mm/s,增压压力 0.10MPa,增压时间 25s,留模时间 15s,保压时间 25s,完成升液、充型、保压、卸压整个浇注,开模,取出铸件;

[0025] d、对获得的筒体铸件,进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺,即将筒体铸件放入铝合金固溶处理设备中,加热到 $535\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 7h,在 30s 内浸入水中,水温应控制 70℃以上,将经过时效处理后的筒体铸件冷却至室温,并在室温状态下停留 8h,再转入铝合金时效处理设备中,时效温度 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 7h,取出空冷即可。

[0026] 该实施例生产的大型筒体零件,其组织致密,室温抗拉强度达到 345MPa,断后伸长率为 5.5%。

[0027] 实施例 3

[0028] 一种铝合金筒体零件的低压铸造制备工艺为:

[0029] a、配制铝合金,其材料成分质量百分数配比为:Si:7.0%,Mg:0.5%,Ti:0.2%,Fe:0.15%,Cu、Mn、Zn、Sn、Pb 等杂质元素总量不超过 0.5%,其余为 Al;

[0030] b、将配制好的铝合金,在熔化炉中加热进行熔化,待合金完全熔化后,将铝液温度调整到 750℃,采用铝钛硼细化剂进行细化处理,细化剂加入量为熔炼合金总质量的 0.2%;将铝液温度调整到 740℃,采用铝锶变质剂进行变质处理,变质剂加入量为熔炼合金总质量的 0.5%;将铝液温度调整到 730℃,采用精炼剂进行精炼处理,精炼剂加入量为熔炼合金总质量的 0.6%;最后撇渣,并将铝合金液转入低压铸造机保温炉中,并将合金液温度调到 690℃待浇;

[0031] c、合模,并锁紧模具,并设定低压铸造工艺参数,即升液压力 0.04MPa,升液速率 50mm/s,充型压力 0.06MPa,充型速率 80mm/s,增压压力 0.12MPa,增压时间 30s,留模时间 20s,保压时间 30s,完成升液、充型、保压、卸压整个浇注,开模,取出铸件;

[0032] d、对获得的筒体铸件,进行固溶处理加不完全人工时效的热处理工艺,即将筒体铸件放入铝合金固溶处理设备中,加热到 $535\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 8h,在 30s 内浸入水中,水温应控制 70℃以上,将经过时效处理后的筒体铸件冷却至室温,并在室温状态下停留 8h,再转入铝合金时效处理设备中,时效温度 $165\pm 5^{\circ}\text{C}$,保温时间 8h,取出空冷即可。

[0033] 该实施例生产的大型筒体零件,其组织致密,室温抗拉强度达到 350MPa,断后伸长率为 6%。