



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103205612 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310101715. 1

(22) 申请日 2013. 03. 27

(73) 专利权人 成都阳光铝制品有限公司

地址 610199 四川省成都市经济技术开发区
(龙泉驿区)车城东七路 168 号

(72) 发明人 廖健

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所
(普通合伙) 51218

代理人 袁英

局中国国家标准化管理委员会. 变形铝及铝合金化学成分. 《中华人民共和国国家标准 GB/T 3190-2008》. 2008,

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会. 变形铝及铝合金化学成分. 《中华人民共和国国家标准 GB/T 3190-2008》. 2008,

审查员 刘锦霞

(51) Int. Cl.

C22C 21/08(2006. 01)

C22C 1/06(2006. 01)

C22C 1/02(2006. 01)

C22F 1/047(2006. 01)

B60B 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102950240 A, 2013. 03. 06,

CN 102366828 A, 2012. 03. 07,

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

汽车轮毂用铝合金及其制造工艺

(57) 摘要

本发明涉及汽车轮毂用铝合金,它包括以下组分:Si:0.4%~0.8%,Mg:0.8%~1.2%,Cu:0.15%~0.4%,Fe:0.7%,Mn:0.15%,Zn:0.25%,Ti:0.15%,其余为Al;其制造工艺,它包括以下步骤:S1、备制坯料;S2、坯料锻压预处理;S3、模具预处理;S4、锻压,用55MN~65MN的锻压机进行锻压,保压20min~30min,制得锻压毛坯;S5、滚压成型,在冷却前,将轮毂转入时效处理设备中,温度为170℃~190℃,保温6h~8h。本发明的优点在于:质量轻且散热快、强度高且减震性能好、使用寿命长和废旧轮毂可回收再利用。

1. 汽车轮毂用铝合金的制造工艺,所述的汽车轮毂用铝合金包括以下组分:铝合金材料成分质量百分比为:Si:0.4%~0.8%,Mg:0.8%~1.2%,Cu:0.15%~0.4%,Fe:0.7%,Mn:0.15%,Zn:0.25%,Ti:0.15%,其余为Al;所述的铝合金材料中Sn、Pb杂质元素总量不超过0.5%;其特征在于:所述的制造工艺,包括以下步骤:

S1、制备坯料: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,将熔化炉内部温度调整到760℃~780℃,用细化剂进行细化处理,将熔化炉内部温度调整至740℃~760℃,采用精炼剂进行精炼处理,最后扒渣,缓慢冷却,得到Φ400mm~Φ600mm的圆柱形铝合金棒料;在锻压前,铝合金经过细化剂细化处理,内部组织致密、均匀,其强度是一般铝合金的强度的3倍,而且其塑性和抗冲击韧性得以显著提高;

S2、坯料锻压预处理:将铝合金棒料清洗干净,去除油污等表面杂质后,将铝合金棒料加热到580℃~600℃,保温2h~3h;

S3、模具预处理:在模具加热炉中将模具加热至360℃~440℃,保温1h~2h,上模和下模的工作面上分别喷洒润滑剂;

S4、锻压:将经过预热保温的圆柱形铝合金坯料放入模具中,用55MN~65MN的锻压机进行锻压,保压20min~30min,制得锻压毛坯;

S5、滚压成型:将步骤S4制得得到锻压毛坯放在卧式轮毂旋压机上滚压成型,滚压时用喷枪加热坯料,主轴转速在1000r/min~2000r/min之间,铝合金材料产生逐点连续的塑性变形后,制动卧式轮毂旋压机,取下轮毂,冷却至室温,得到轮毂成品,滚压成型后冷却前,将轮毂转入铝合金时效处理设备中,时效温度为170℃~190℃,保温6h~8h。

2. 根据权利要求1所述的汽车轮毂用铝合金的制造工艺,其特征在于:所述的细化剂为Al-Ti-B-C晶粒细化剂,精炼剂为六氯乙烷;所述的润滑剂为人造蜡。

汽车轮毂用铝合金及其制造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车轮毂制造技术领域,特别是汽车轮毂用铝合金及其制造工艺。

背景技术

[0002] 中国汽车工业经过几十年的建设,已初具规模,汽车产量大幅上升,尤其是加入世贸组织后,中国汽车工业非但没有像许多人担心的那样会全军覆没,反而借助国际汽车产业的资本和技术,实现了一个大跨越,2002年中国轿车生产比2001年增长了53%,产量超过110万辆(已达到中国汽车工业“十五”规划轿车产量),中国在未来5-10年将会是世界最大、增长最快的汽车市场,这已获得国际业内人士的普遍认同。目前,很多国际汽车大厂商已来到中国合资建厂,并不断向中国追加投资,表现了强烈的投资意愿,如德国大众汽车公司、法国雪铁龙汽车公司等均向中国增加投资,向中国市场提供家用经济型轿车,提高在中国轿车市场占有率。

[0003] 汽车车轮在行驶过程中高速回转,并承载着汽车重量、驱动扭矩和路面不平产生的各种复杂应力,要求车轮材料有高强度、高弹性模量和高的疲劳强度,以满足汽车产品规定的安全性和可靠性要求。汽车车轮材料最初采用钢板,焊接后通过成型挤压形成汽车车轮,由于制造工艺复杂,质量重以及车轮表面质量不满足现代汽车发展的要求,汽车车轮材料已经由铝合金取代了钢板,铝合金材料具有重量轻、加工方法简单、成形性良好等特性。但是铝合金轮毂通常采用铸造或压铸成型的方法来生产,常规的铸造成型方法,无论是压差铸造、低压铸造还是重力铸造,都因其合金液充填压型的高速端流运动,使模具型腔内的气体无法排尽,而导致毛坯组织结构不致密,产生疏松、夹孔等铸造缺陷,轮毂的力学性能及铸件的表面质量也不尽如人意。另外,铝合金材料也是影响轮毂质量好坏的一大重大因素,中国专利申请号:200510009791.5公开了一种铝合金轮毂合金及制作方法,其各成分的重量百分比为:Cu:3.9%~4.8%,Mg:0.4%~0.8%,Zn:0.3%,Ti:0.15%,Ni:0.1%,其余为Al。虽然这种合金具有较高的强度,能满足铝合金轮毂的强度要求,但是耐腐蚀性较差,为了减轻轮毂重量,采用多方锻造后再模锻的工艺方法。其工艺复杂、生产周期长、设备投资大且废次品率高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点,提供一种汽车轮毂用铝合金及其制造工艺,采用这种铝合金所制造出的轮毂具有质量轻且散热快、强度高且减震性能好、使用寿命长和废旧轮毂可回收再利用等优点。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:汽车轮毂用铝合金,它包括以下组分:Si:0.4%~0.8%,Mg:0.8%~1.2%,Cu:0.15%~0.4%,Fe:0.7%,Mn:0.15%,Zn:0.25%,Ti:0.15%,其余为Al;

[0006] 汽车轮毂用铝合金的制造工艺,它包括以下步骤:

[0007] S1、备制坯料: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,

将熔化炉内部温度调整到 760℃～780℃,用细化剂进行细化处理,将熔化炉内部温度调整至 740℃～760℃,采用精炼剂进行精炼处理,最后扒渣,缓慢冷却,得到 Φ400mm～Φ600mm 的圆柱形铝合金棒料;

[0008] S2、坯料锻压预处理:将铝合金棒料清洗干净,去除油污等表面杂质后,将铝合金棒料加热到 580℃～600℃,保温 2h～3h;

[0009] S3、模具预处理:在模具加热炉中将模具加热至 360℃～440℃,保温 1h～2h,上模和下模的工作面上分别喷洒润滑剂;

[0010] S4、锻压:将经过预热保温的圆柱形铝合金坯料放入模具中,用 55MN～65MN 的锻压机进行锻压,保压 20min～30min,制得锻压毛坯;

[0011] S5、滚压成型:将步骤 S5 制得得到锻压毛坯放在卧式轮毂旋压机上滚压成型,滚压时用喷枪加热坯料,主轴转速在 1000r/min～2000r/min 之间,铝合金材料产生逐点连续的塑性变形后,制动卧式轮毂旋压机,取下轮毂,冷却至室温,得到轮毂成品。

[0012] 所述的细化剂为 Al-Ti-B-C 晶粒细化剂,精炼剂为六氯乙烷。

[0013] 所述的铝合金材料中 Sn、Pb 杂质元素总量不超过 0.5%。

[0014] 步骤 S4 中所述的润滑剂为人造蜡。

[0015] 所述的步骤 S6 滚压成型后冷却前,将轮毂转入铝合金时效处理设备中,时效温度为 170℃～190℃,保温 6h～8h。

[0016] 本发明具有以下优点:

[0017] 1、铝合金材料的密度约为钢铁的密度的 1/3,相同直径的轮毂,铝合金轮毂的质量比钢轮毂的质量轻,而且铝的散热速度快,轮毂不会因温度过高而变形。

[0018] 2、在锻压前,铝合金经过细化剂细化处理,内部组织致密、均匀,其强度是一般铝合金的强度的 3 倍,而且其塑性和抗冲击韧性显著提高。

[0019] 3、铝合金的热传导系数比钢、铁等大三倍,散热效果优异,从而增强了轮胎的制动效能、提高了轮胎和制动盘的使用寿命,有效地保障了汽车的行驶安全。

[0020] 4、铝合金轮毂可回收再利用,利用率高。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施例对本发明做进一步的描述,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0022] 【实施例 1】:

[0023] 汽车轮毂用铝合金,它包括以下组分:Si:0.4%,Mg:1.2%,Cu:0.4%,Fe:0.7%,Mn:0.15%,Zn:0.25%,Ti:0.15%,铝合金材料中 Sn、Pb 杂质元素总量不超过 0.5%,其余为 Al;

[0024] 其制造工艺,它包括以下步骤:

[0025] S1、备制坯料: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,将熔化炉内部温度调整到 760℃,用 Al-Ti-B-C 晶粒细化剂进行细化处理,将熔化炉内部温度调整至 740℃,采用六氯乙烷精炼剂进行精炼处理,最后扒渣,缓慢冷却,得到 Φ600mm 的圆柱形铝合金棒料;

[0026] S2、坯料锻压预处理:将铝合金棒料清洗干净,去除油污等表面杂质后,将铝合金棒料加热到 580℃,保温 3h;

[0027] S3、模具预处理：在模具加热炉中将模具加热至 440℃，保温 1h，上模和下模的工作面上分别喷洒人造蜡润滑剂；

[0028] S4、锻压：将经过预热保温的圆柱形铝合金坯料放入模具中，用 65MN 的锻压机进行锻压，保压 20min，制得锻压毛坯；

[0029] S5、滚压成型：将步骤 S5 制得得到锻压毛坯放在卧式轮毂旋压机上滚压成型，滚压时用喷枪加热坯料，主轴转速在 2000r/min，铝合金材料产生逐点连续的塑性变形后，制动卧式轮毂旋压机，取下轮毂，将轮毂转入铝合金时效处理设备中，时效温度为 190℃，保温 6h，冷却至室温，得到轮毂成品。

[0030] 【实施例 2】：

[0031] 汽车轮毂用铝合金，它包括以下组分：Si:0.6%，Mg:1.0%，Cu:0.3%，Fe:0.7%，Mn:0.15%，Zn:0.25%，Ti:0.15%，铝合金材料中 Sn、Pb 杂质元素总量不超过 0.5%，其余为 Al；

[0032] 汽车轮毂用铝合金的制造工艺，它包括以下步骤：

[0033] S1、备制坯料：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，将熔化炉内部温度调整到 770℃，用 Al-Ti-B-C 晶粒细化剂进行细化处理，将熔化炉内部温度调整至 750℃，采用六氯乙烷精炼剂进行精炼处理，最后扒渣，缓慢冷却，得到 Φ500mm 的圆柱形铝合金棒料；

[0034] S2、坯料锻压预处理：将铝合金棒料清洗干净，去除油污等表面杂质后，将铝合金棒料加热到 590℃，保温 2.5h；

[0035] S3、模具预处理：在模具加热炉中将模具加热至 400℃，保温 1.5h，上模和下模的工作面上分别喷洒人造蜡润滑剂；

[0036] S4、锻压：将经过预热保温的圆柱形铝合金坯料放入模具中，用 60MN 的锻压机进行锻压，保压 25min，制得锻压毛坯；

[0037] S5、滚压成型：将步骤 S5 制得得到锻压毛坯放在卧式轮毂旋压机上滚压成型，滚压时用喷枪加热坯料，主轴转速在 1500r/min，铝合金材料产生逐点连续的塑性变形后，制动卧式轮毂旋压机，取下轮毂，将轮毂转入铝合金时效处理设备中，时效温度为 180℃，保温 7h，冷却至室温，得到轮毂成品。

[0038] 【实施例 3】：

[0039] 汽车轮毂用铝合金，它包括以下组分：Si:0.8%，Mg:0.8%，Cu:0.15%，Fe:0.7%，Mn:0.15%，Zn:0.25%，Ti:0.15%，铝合金材料中 Sn、Pb 杂质元素总量不超过 0.5%，其余为 Al；

[0040] 汽车轮毂用铝合金的制造工艺，它包括以下步骤：

[0041] S1、备制坯料：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，将熔化炉内部温度调整到 780℃，用 Al-Ti-B-C 晶粒细化剂进行细化处理，将熔化炉内部温度调整至 760℃，采用六氯乙烷精炼剂进行精炼处理，最后扒渣，缓慢冷却，得到 Φ400mm 的圆柱形铝合金棒料；

[0042] S2、坯料锻压预处理：将铝合金棒料清洗干净，去除油污等表面杂质后，将铝合金棒料加热到 600℃，保温 2h；

[0043] S3、模具预处理：在模具加热炉中将模具加热至 360℃，保温 2h，上模和下模的工作面上分别喷洒人造蜡润滑剂；

[0044] S4、锻压：将经过预热保温的圆柱形铝合金坯料放入模具中，用 55MN 的锻压机进行锻压，保压 30min，制得锻压毛坯；

[0045] S5、滚压成型：将步骤 S5 制得得到锻压毛坯放在卧式轮毂旋压机上滚压成型，滚压时用喷枪加热坯料，主轴转速在 1000r/min，铝合金材料产生逐点连续的塑性变形后，制动卧式轮毂旋压机，取下轮毂，将轮毂转入铝合金时效处理设备中，时效温度为 170℃，保温 8h，冷却至室温，得到轮毂成品。

[0046] 在上述实施例中，采用人造蜡作为模具润滑剂。采用锻造工艺所制得的铝合金轮毂与采用铸造工艺所制得的铝合金轮毂的机械性能相比较，有显著的提高，参见下表：

[0047]

	抗拉强度(MPa)	屈服强度(MPa)	伸长率	硬度(HB)
锻造铝合金轮毂	350 ~ 370	300 ~ 330	13% ~ 15%	90 ~ 95
铸造铝合金轮毂	190	150	5%	70

[0048] 由上表可以看出，采用锻造工艺所制得的铝合金轮毂的各项力学性能明显优于采用铸造铝合金轮毂的各项力学性能。