



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112831663 B

(45) 授权公告日 2022.12.02

(21) 申请号 202110195113.1	C22B 9/05 (2006.01)
(22) 申请日 2021.02.20	C22B 9/10 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号	C22C 1/03 (2006.01)
申请公布号 CN 112831663 A	C22C 21/08 (2006.01)
(43) 申请公布日 2021.05.25	C22F 1/047 (2006.01)
(73) 专利权人 广东澳美铝业有限公司	C25D 11/06 (2006.01)
地址 528137 广东省佛山市三水区乐平镇	C21D 9/00 (2006.01)
齐力大道南21号之一(F1)	
(72) 发明人 周晶哲 向耀 刘才兴 李天原	(56) 对比文件
林廷鑑	CN 111809088 A, 2020.10.23
(74) 专利代理机构 佛山东平知识产权事务所	JP 2002235158 A, 2002.08.23
(普通合伙) 44307	CN 111647830 A, 2020.09.11
专利代理师 龙孟华	CN 111020223 A, 2020.04.17
(51) Int. Cl.	CN 109487133 A, 2019.03.19
C22B 7/00 (2006.01)	CN 112143919 A, 2020.12.29
C22B 1/00 (2006.01)	CN 107058821 A, 2017.08.18
C22B 21/06 (2006.01)	CN 110819859 A, 2020.02.21
	审查员 肖睿
	权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种门窗铝废料回收不降级使用工艺

(57) 摘要

本发明提供一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,包括除杂、熔炼、铸造、均质、挤压等步骤;其特征在于,通过在门窗铝废料的熔炼过程中检测、调整铝棒合金成分至特定范围,并结合特定的熔炼铸造和均质热处理工艺,不仅使得门窗废料添加比例大,而且有效净化铝液杂质,提升净化除杂效果,改善铁相结构,从而达到不降级使用的目的。经实际生产验证:利用本发明制得的铝棒,在将其进行挤压生产型材时,挤压工序良率、喷涂良率和阳极氧化良率与标准的6063铝锭几乎一致,完全能达到不降级使用的效果;性能上远远优于传统的门窗废料回收工艺。

1. 一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,包括以下步骤:

1) 对回收的门窗废料进行初步筛选,去除杂质;

2) 将门窗废料按总重量 $60 \pm 5\%$ 比例,铝线废料按总重量 $20 \pm 5\%$ 比例,洁净6063坯料废料按总重量 $20 \pm 5\%$ 比例投入熔炼炉内一起进行熔炼;

3) 完全熔炼为铝水后进行取样,对取样铝水进行成分检测,根据检测结果,按照如下重量份数比添加中间合金与辅助材料配制铝合金原料:Si:0.35~0.45%,Fe: $\leq 0.30\%$,Cu: $\leq 0.05\%$,Mn:0.06~0.09%,Cr:0.03~0.06%,Mg:0.55~0.65%,Zn: $\leq 0.10\%$,Ti:0.02~0.05%,B:0.07~0.09%,Sn:0.03~0.05%,且Mg/Si ≥ 1.4 ,其他单个杂质 $\leq 0.03\%$,杂质合计 $\leq 0.15\%$,余量为Al;

4) 将配制好的铝合金原料加入熔炼炉中熔解为铝液,并搅拌均匀,精炼除气后静置30~60分钟沉淀杂质,然后先进行除气,接着过滤杂质,再将铝液铸造为铝棒;

5) 将铸造后的铝棒先置于均质炉内,使用300~350℃均质化处理3~5h后升温至555~565℃均质化处理6~8h,均质完成后冷却;

6) 将均质后的铝合金铸锭表面进行表面刷棒或剥皮处理;

7) 将刷棒或剥皮好的铝合金铸锭先进行加热,铝棒加热温度控制在460℃-500℃,铝棒加热完成后放入挤压机进行挤压成型;

8) 挤压出材后根据型材厚度进行风冷或水冷的快速淬火冷却,冷却速度保证大于等于250℃/分钟;

9) 挤压型材进行人工时效。

2. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,还包括步骤10) 阳极氧化处理,挤压型材时效后进行阳极氧化处理,阳极氧化处理时在碱蚀槽液内添加适量的多硫化钠沉淀剂,控制槽液内锌离子浓度。

3. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤1)中,去除杂质的方式为:使用磁铁选别去除可视铁件,拆除把手,清理表面水泥。

4. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤3)中,取样铝水的成分检测方式为:使用光谱仪进行检测。

5. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤4)中,搅拌时使用电磁搅拌设备进行。

6. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤4)中,精炼除气步骤为:先使用精炼剂进行精炼除气,然后通过在线除气系统进行除气。

7. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤4)中,过滤的方式为:通过一级 30 ± 5 目和二级40~60目的过滤板双级过滤铝液中剩余杂质。

8. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤5)中,冷却方式为:将铝棒转移至冷却室,使用风机进行冷却。

9. 根据权利要求1所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在於,在步骤9)中,人工时效温度为180~190℃,时效保温时间为4~6小时。

一种门窗铝废料回收不降级使用工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金回收利用技术领域,尤其涉及一种门窗铝废料回收不降级使用工艺。

背景技术

[0002] 随着铝合金应用越来越广泛、用量越来越大,对于环保及碳排放的要求也越来越高,虽然有部分使用光伏或者水电生产的电解铝锭产品其碳排放相对较低,但是相较于回收铝合金废料重熔使用,其能耗与碳排放还是更高。而且随着几十年来国内铝门窗、幕墙的大量使用及棚改拆迁、住房二次改造等增加,市场上的铝合金废料也在持续增加,铝的回收再应用也在持续增加。

[0003] 但在现有技术中,回收铝重利用基本属于降级使用,即干净6063铝废料生产的铝棒用于普通喷涂料生产,门窗废料因为本身附带一些装配铁、锌合金配件,甚至附带一些拆卸过程中掉落的水泥杂质,品质较差,所以基本用于铸造铝锭的生产,或者少量掺杂入铝棒生产,并且只用于低标准喷涂产品挤压使用。

[0004] 目前,市场上最多的铝合金废料主要还是铝压铸件与铝门窗,铝压铸产品只能用于铸造铝锭生产,所以如果要大批量使用回收铝棒生产挤压型材,最适合的只能是6063门窗废料,而如果要做到不降级使用,必须克服杂质含量多,铁含量高影响挤压性能并造成毛刺严重的问题,如果要用于氧化料生产还需要克服铁含量高造成氧化膜发灰的问题,及锌含量过高造成氧化槽液污染引起表面雪花状腐蚀的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种6063门窗废料回收不降级使用工艺。

[0006] 为达到以上目的,本发明采用如下技术方案。

[0007] 一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在于,包括以下步骤:1)对回收的门窗废料进行初步筛选,去除杂质;2)将门窗废料按总重量 $60 \pm 5\%$ 比例,铝线废料按总重量 $20 \pm 5\%$ 比例,洁净6063坯料废料按总重量 $20 \pm 5\%$ 比例投入熔炼炉内一起进行熔炼;3)完全熔炼为铝水后进行取样,对取样铝水进行成分检测,根据检测结果,按照如下重量份数比添加中间合金与辅助材料配制铝合金原料:Si:0.35~0.45%,Fe: $\leq 0.30\%$,Cu: $\leq 0.05\%$,Mn:0.06~0.09%,Cr:0.03~0.06%,Mg:0.55~0.65%,Zn: $\leq 0.10\%$,Ti:0.02~0.05%,B:0.07~0.09%,Sn:0.03~0.05%,且Mg/Si ≥ 1.4 ,其他单个杂质 $\leq 0.03\%$,杂质合计 $\leq 0.15\%$,余量为Al;4)将配制好的铝合金原料加入熔炼炉中熔解为铝液,并搅拌均匀,精炼除气后静置30~60分钟沉淀杂质,然后先进行除气,接着过滤杂质,再将铝液铸造为铝棒;5)将铸造后的铝棒先置于均质炉内,使用300~350℃均质化处理3~5h后升温至555~565℃均质化处理6~8h,均质完成后冷却;6)将均质后的铝合金铸锭表面进行表面刷棒或剥皮处理;7)将刷棒或剥皮好的铝合金铸锭先进行加热,铝棒加热温度控制在460℃-500℃,铝棒加热完成后放入挤压机进行挤压成型;8)挤压出材后根据型材厚度进行风冷或水冷的快速淬火冷却,冷却速度保证大

于等于250℃/分钟;9)挤压型材进行人工时效。

[0008] 更为优选的是,所述的一种门窗铝废料回收不降级使用工艺还包括步骤10)阳极氧化处理,挤压型材时效后进行阳极氧化处理,阳极氧化处理时在碱蚀槽液内添加适量的多硫化钠沉淀剂,控制槽液内锌离子浓度。

[0009] 更为优选的是,在步骤1)中,去除杂质的方式为:使用磁铁选别去除可视铁件,拆除把手,清理表面水泥。

[0010] 更为优选的是,在步骤3)中,取样铝水的成分检测方式为:使用光谱仪进行检测。

[0011] 更为优选的是,在步骤4)中,搅拌时使用电磁搅拌设备进行。

[0012] 更为优选的是,在步骤4)中,精炼除气步骤为:先使用精炼剂进行精炼除气,然后通过在线除气系统进行除气。

[0013] 更为优选的是,在步骤4)中,过滤的方式为:通过一级 30 ± 5 目和二级40~60目的过滤板双级过滤铝液中剩余杂质。

[0014] 更为优选的是,在步骤5)中,冷却方式为:将铝棒转移至冷却室,使用风机进行冷却。

[0015] 更为优选的是,在步骤9)中,人工时效温度为180~190℃,时效保温时间为4~6小时。

[0016] 本发明的有益效果是:通过在门窗铝废料的熔炼过程中检测、调整铝棒合金成分至特定范围,并结合特定的熔炼铸造和均质热处理工艺,不仅使得门窗废料添加比例大,而且有效净化铝液杂质,提升净化除杂效果,改善铁相结构,从而达到不降级使用的目的。经实际生产验证:利用本发明制得的铝棒,在将其进行挤压生产型材时,挤压工序良率、喷涂良率和阳极氧化良率与标准的6063铝锭几乎一致,完全能达到不降级使用的效果;性能上远远优于传统的门窗废料回收工艺。

具体实施方式

[0017] 下面对本发明的具体实施方式作进一步的描述,使本发明的技术方案及其有益效果更加清楚、明确。下面描述实施例是示例性的,旨在解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0018] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

[0019] 一种门窗铝废料回收不降级使用工艺,其特征在于,包括以下步骤。

[0020] 1)对回收的门窗废料进行初步筛选,使用磁铁选别去除可视铁件,拆除把手,清理表面水泥等杂质。

[0021] 2)将门窗废料按总重量60%比例,铝线废料按总重量20%比例,洁净6063坯料废料按总重量20%比例投入熔炼炉内一起进行熔炼,完全熔炼为铝水后进行第一次铝水取样。

[0022] 3)对取样铝水进行成分检测,优选使用光谱仪进行检测,根据光谱分析结果,按照如下重量份数比添加中间合金与辅助材料配制铝合金原料:Si:0.35~0.45%,Fe:≤0.30%,Cu:≤0.05%,Mn:0.06~0.09%,Cr:0.03~0.06%,Mg:0.55~0.65%,Zn:≤0.10%,Ti:0.02~0.05%,B:0.07~0.09%,Sn:0.03~0.05%,且Mg/Si≥1.4,其他单个杂质≤0.03%,杂质合计≤0.15%,余量为Al。

[0023] 其中,因为废料增多会带来几个方面的负面影响:a)带来一些杂质元素,形成新的不可控化合物,从而影响合金挤压性能,产品力学性能与最终型材表面质量,所以通过添加B元素在静置阶段与杂质元素进行反应生成较大的化合物,从而沉淀去除或在过滤阶段可以被去除掉,减少了杂质元素的影响;b)由于废料熔融的铝水中Fe含量很高,导致形成大量的 β -AlFeSi针状相,会极大影响材料的挤压性能,造成挤压撕裂等问题,而且也会降低型材的力学性能,延伸率较低,所以通过复合添加Mn及Cr元素,促进 β 相向块状 α 相转变,减小对挤压性能的影响,同时块状的 α 相在挤压过程中容易受力破碎减小尺寸,从而可以减小氧化后对表面光线的吸收,提升氧化后光泽度,减少高Fe造成的氧化膜颜色变化;c)由于废料熔融的铝水中Zn含量很高,容易导致型材表面在氧化过程中出现腐蚀、花斑等缺陷,所以首先通过添加Sn元素,利用其对空位的占位作用抑制在自然时效过程中MgSi团簇的产生,同时通过控制Mg/Si比值,增加Mg含量,综合起来促进ZnMg析出物的产生,避免Zn单独固溶或者在晶界偏析,从而提升材料的耐腐蚀性能,提升氧化良品率。

[0024] 4)将配制好的铝合金原料加入熔炼炉中熔解为铝液,并在使用电磁搅拌设备搅拌均匀,使用精炼剂进行精炼除气后静置30~60分钟沉淀杂质,然后先通过在线除气系统进行除气,再通过一级30目和二级40~60目的陶瓷过滤板双级过滤铝液中剩余杂质,再将铝液铸造为铝棒。

[0025] 5)将铸造后的铝棒先置于均质炉内,使用300~350℃均质化处理3~5h后升温至555~565℃均质化处理6~8h,均质完成后将铝棒转移至冷却室,使用风机冷却。在这里,使用双级均质的目的是使MgSi快速均匀分布形成平衡相,然后通过二次升温使Mg原子脱离,Mn及Cr原子进入,从而获得更均匀的分布效果,避免偏析产生,同时Fe相的转化也更完全。

[0026] 6)将均质后的铝棒表面进行表面刷棒或剥皮处理。目的是为了表面偏析层杂质在挤压过程中卷入型材内部影响锻压效果。

[0027] 7)将刷棒或剥皮好的铝棒先使用燃气炉进行加热,铝棒加热温度控制在460℃-500℃,避免低温MgSi固溶不完全,同时也避免高温造成热裂,铝棒加热完成后放入挤压机进行挤压成型。

[0028] 8)挤压出材后根据型材厚度进行风冷或水冷的快速淬火冷却,冷却速度保证大于等于250℃/分钟,目的是防止 Mg_2Si 在淬火过程中大量析出影响时效后性能及氧化后表面光泽度。

[0029] 9)挤压型材进行人工时效,时效温度为180~190℃,时效保温时间为4~6小时。

[0030] 10)挤压型材时效后可进行阳极氧化处理,阳极氧化处理的关键点在于需要在碱蚀槽液内添加适量的多硫化钠沉淀剂,控制槽液内锌离子浓度。

[0031] 为更好地体现本发明能够带来的技术效果,下面分别利用不同的铝棒来挤压生产形成并进行性能对比;结果如表1所示。

[0032] 表1中,对比例1为采用普通6063铝锭重熔制棒生产型材,即进行本发明的步骤4)-1)-并在步骤5)的均质处理时采用一次均质工艺。对比例2为采用现有传统的工艺回收门窗废料制棒生产型材,其中,现有传统的门窗废料回收工艺与本发明的区别在于取消了步骤3)-并在步骤5)的均质处理时采用一次均质工艺。

[0033] 表1、各种铝棒生产型材的性能对比

	对比例1	对比例2	本发明
[0034] 挤压工序生产效率	100 (基准)	70-80	93-97
挤压工序良率	75%-90%	60%-80%	75%-90%
喷涂良率	98%-100%	80%-90%	98%-100%
阳极氧化良率	96%-99%	20%-40%	95%-98%

[0035] 从表1可以看出,利用本发明制得的铝棒,在将其进行挤压生产型材时,挤压工序生产效率高达93以上;挤压工序良率、喷涂良率和阳极氧化良率与标准的6063铝锭几乎一致,完全能达到不降级使用的效果;性能上远远优于传统的门窗废料回收工艺。

[0036] 挤压工序生产效率是指:以100为基准效率时,实际能达到的对应比例,如正常生产挤压主缸速度10mm/s,效率为93时对应速度为9.3mm/s。

[0037] 挤压工序良率指:挤压生产合格成品重量/挤压工序投入铝棒重量的比例。

[0038] 通过上述原理的描述,所属技术领域的技术人员应当理解,本发明不局限于上述的具体实施方式,在本发明基础上采用本领域公知技术的改进和替代均落在本发明的保护范围,本发明的保护范围应由各权利要求项及其等同物限定之。具体实施方式中未阐述的部分均为现有技术或公知常识。