



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107876716 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201711050456.9

G22F 1/08(2006.01)

(22)申请日 2017.10.31

G22C 9/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107876716 A

(56)对比文件

CN 101386060 A,2009.03.18,

CN 101905298 A,2010.12.08,

(43)申请公布日 2018.04.06

CN 1759955 A,2006.04.19,

(73)专利权人 中色科技股份有限公司

JP S61253153 A,1986.11.11,

地址 471000 河南省洛阳市高新开发区凌
波路中段

JP 2007007721 A,2007.01.18,

(72)发明人 陈启峰 刘小玲 王景新 李鹏辉

CN 1403229 A,2003.03.19,

李志刚 黄其 邓可

CN 1456403 A,2003.11.19,

CN 1416981 A,2003.05.14,

(74)专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所

41112

回春华.锡磷青铜带坯的水平电磁连铸技术
研究.《稀有金属材料与工程》.2008,

吴子平.水平连铸锡磷青铜锭坯表面蓝带蓝
斑形成原因及探讨.《上海有色金属》.2005,

代理人 陆君

审查员 常磊

(51)Int.Cl.

B22D 11/111(2006.01)

B22D 11/115(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削
量的生产工艺

(57)摘要

本发明公开一种减少水平连铸高Sn青铜带
坯表面铣削量的生产工艺,其将预热后的干燥覆
盖剂装入熔炼炉,然后熔炼炉加热至550~600
℃,依次加入锌、紫铜,再二次升温至750~800
℃,加入中间合金磷铜,再依次加入锡、铅,升温
至1180~1240℃,然后静置5~10min,然后采用
高电压低电流电磁震荡辅助铸造,交流磁场频率
为5~10MHz,使带坯凝壳与结晶器石墨模壁脱离
接触,最后采用热风循环强对流退火,保温.本发
明有效降低了高Sn青铜带坯表面偏析、气孔、裂
纹等缺陷层厚度,减少表面机械铣削量,提高了
成品率,降低了生产成本,实现了节能降耗和环
保。

1. 一种减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其特征是:其包括以下步骤:

S1、熔炼:将覆盖剂木炭或米糠在800~900℃的温度下预热干燥4~6h,预热后的干燥覆盖剂装入熔炼炉,覆盖剂厚度为20~30mm、块度为10~30mm,然后熔炼炉加热至550~600℃,依次加入锌、紫铜,锌、紫铜为含量99.9%以上的纯锌锭与纯T2紫铜锭,再二次升温至750~800℃,加入中间合金磷铜,中间合金磷铜中磷的含量10%,再依次加入锡、铅,锡、铅为含量99.9%以上的纯锡、铅,升温至1180~1240℃,然后静置5~10min,准备开始浇铸;

S2、浇铸:采用电压220~480V、电流为10~40A的高电压低电流电磁震荡辅助铸造,交流磁场频率为5~10MHz,使带坯凝壳与结晶器石墨模壁脱离接触,铸造速度控制在9~13m·h⁻¹;

S3、均匀化退火:采用640~690℃热风循环强对流退火,保温3~4h。

一种减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺

技术领域

[0001] 本发明属于有色金属压力加工技术领域,尤其是涉及一种减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺。

背景技术

[0002] 在铜板带生产技术领域,青铜带坯在进行冷粗轧前需要对水平连铸带坯进行上下表面的机械铣削,以去除带坯表面在水平连铸过程中产生的偏析、气孔、裂纹等缺陷层。偏析层的形成主要是Sn在铜中的最大溶解度只有6%左右,扩散速度慢,还受到密度较大的Pb元素影响,容易在凝固的过程中形成Sn的密度偏析;气孔的形成主要是在熔炼过程中铜液覆盖不严,容易吸收空气中的气体,凝固后形成气孔缺陷;裂纹的形成与锡青铜的凝固方式有关,青铜结晶温度区间较宽,凝固过程中收缩率较大,收缩过程中表面受到物理阻碍容易产生裂纹缺陷。

[0003] 青铜带坯表面形成的缺陷层一般需单面铣削0.5~1.0mm厚度,但会造成6~12%的成品损失率;部分高Sn青铜表面需要铣削的厚度更高,甚至需要进行二次铣削才能满足生产要求,这也是铜板带生产过程中的最大损失源。由此带来越来越高的生产成本、能源消耗和铣削设备的磨损,以及越来越低的产品成品率、表面质量、尺寸厚度精度等。

[0004] 随着市场对青铜带,尤其是QSn8、QSn10等高Sn青铜带的需求不断增大,铜带生产企业相续增大在该产品的研发投入,但由于Sn青铜合金本身存在的特性,如何有效减少带坯表面铣削量已成为困扰生产企业的技术难题和亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明的目的是提供一种减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其通过对高Sn青铜熔炼工艺、电磁辅助铸造和均匀化退火方面的控制来有效降低高Sn青铜带坯表面的偏析、气孔、裂纹等缺陷层厚度,进而实现减少带坯在冷粗轧前上下表面的机械铣削量的目的。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其包括以下步骤:

[0008] S1、熔炼:将覆盖剂在800~900℃的温度下预热干燥4~6h,预热后的干燥覆盖剂装入熔炼炉,覆盖剂厚度为20~30mm、块度为10~30mm,然后熔炼炉加热至550~600℃,依次加入锌、紫铜,再二次升温至750~800℃,加入中间合金磷铜,再依次加入锡、铅,升温至1180~1240℃,然后静置5~10min,准备开始浇铸;

[0009] S2、浇铸:采用电压220~480V、电流为10~40A的高电压低电流电磁震荡辅助铸造,交流磁场频率为5~10MHz,使带坯凝壳与结晶器石墨模壁脱离接触,铸造速度控制在9~13m·h⁻¹;

[0010] S3、均匀化退火:采用640~690℃热风循环强对流退火,保温3~4h。

[0011] 进一步地,上述的覆盖剂为木炭或米糠。

[0012] 进一步地,上述的锌、紫铜为含量99.9%以上的纯锌锭与纯T2紫铜锭。

[0013] 进一步地,上述的中间合金磷铜中磷的含量10%。

[0014] 进一步地,上述的锡、铅为含量99.9%以上的纯锡、铅。

[0015] 由于采用如上所述的技术方案,本发明具有如下优越性:

[0016] 该减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其有效降低了高Sn青铜带坯表面偏析、气孔、裂纹等缺陷层厚度,减少表面机械铣削量至单面0.2~0.4mm,提高了产品成品率,降低了生产成本,实现了节能降耗和环保;优化了生产工艺,提高了生产效率,保证了带坯的表面质量及尺寸精度;降低了铸造设备和铣削设备的磨损,延长了结晶器石墨以及铣削刀具的使用寿命,降低生产运营成本;不仅能够应用于高Sn青铜带,而且对其他铜带产品,如锌白铜、C19400、C70250等引线框架铜带的生产工艺设计和生产组织管理都具有重要的意义。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案作进一步详细说明。

[0018] 实施例1

[0019] 以铜合金品种QSn8-0.3、带坯规格为15.5×650×70000mm、目标产品规格为14.8×650×70000mm的带卷为例进行说明。

[0020] 本发明减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其包括以下具体步骤:

[0021] 步骤1、将覆盖剂木炭在800℃的温度下预热干燥6h,预热后的干燥覆盖剂装入熔炼炉,覆盖剂厚度为20mm、块度为10mm,然后熔炼炉加热至550℃,依次加入含量99.92%的纯锌锭、回炉料、含量99.95%的纯T2紫铜锭,再二次升温至750℃,加入中间合金磷铜,再依次加入含量99.93%的纯锡、含量99.92%的铅,升温至1180℃,然后静置5min,准备开始浇铸;

[0022] 步骤2、铜液含氧量至0.003%以下时铜液加覆盖剂木炭量出炉,出炉温度1190℃,浇铸温度为1290℃;出炉铸造中采用外置式旋转磁场,频率5~10MHz交流磁场辅助铸造,电压为220~480V,电流为10~40A,使带坯凝壳与结晶器石墨模壁脱离接触,减少铜液粘附及结晶液穴线处的裂纹缺陷,铸造过程采用“拉-停-退-拉”工艺,铸造速度 $9\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$,拉0.7s,停2.5s,退0.2s,带坯规格15.5×650×Lmm,卷重6000kg,长70000mm;

[0023] 步骤3、采用热风循环强对流罩式电阻炉均匀化退火,加热至温640℃,保温4h,风压2kPa;

[0024] 步骤4、QSn8-0.3带坯上下表面铣削,单面0.35mm,铣削速度 $5\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

[0025] 实施例2

[0026] 以铜合金品种QSn7.0-0.2、带坯规格为18.5×650×80000mm、目标产品规格为14.9×650×80000mm的带卷为例进行说明。

[0027] 本发明减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其包括以下具体步骤:

[0028] 步骤1、将覆盖剂木炭在850℃的温度下预热干燥5h,预热后的干燥覆盖剂装入熔炼炉,覆盖剂厚度为25mm、块度为20mm,然后熔炼炉加热至580℃,依次加入含量99.93%的纯锌锭、回炉料、含量99.96%的纯T2紫铜锭,再二次升温至780℃,加入中间合金磷铜,再依次

加入含量99.92%的纯锡、含量99.95%的铅,升温至1210℃,然后静置7.5min,准备开始浇铸;

[0029] 步骤2、铜液含氧量至0.003%以下时铜液加覆盖剂木炭量出炉,出炉温度1200℃,浇铸温度为1300℃;出炉铸造中采用外置式旋转磁场,频率5~10MHz交流磁场辅助铸造,电压为220~480V,电流为10~40A,使带坯凝壳与结晶器石墨模壁脱离接触,减少铜液粘附及结晶液穴线处的裂纹缺陷,铸造过程采用“拉-停-退-拉”工艺,铸造速度 $11\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$,拉0.6s,停2.3s,退0.3s,带坯规格 $18.5\times 650\times \text{Lmm}$,卷重7000kg,长80000mm;

[0030] 步骤3、采用热风循环强对流罩式电阻炉均匀化退火,加热至温660℃,保温3.5h,风压2.2kPa;

[0031] 步骤4、QSn7.0-0.2带坯上下表面铣削,单面0.3mm,铣削速度 $6\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

[0032] 实施例3

[0033] 以铜合金品种QSn6.5-0.1、带坯规格为 $16.5\times 700\times 70000\text{mm}$ 、目标产品规格为 $15.7\times 700\times 70000\text{mm}$ 的带卷为例进行说明。

[0034] 本发明减少水平连铸高Sn青铜带坯表面铣削量的生产工艺,其包括以下具体步骤:

[0035] 步骤1、将覆盖剂木炭在900℃的温度下预热干燥4h,预热后的干燥覆盖剂装入熔炼炉,覆盖剂厚度为30mm、块度为30mm,然后熔炼炉加热至600℃,依次加入含量99.96%的纯锌锭、回炉料、含量99.92%的纯T2紫铜锭,再二次升温至800℃,加入中间合金磷铜,再依次加入含量99.97%的纯锡、含量99.96%的铅,升温至1240℃,然后静置10min,准备开始浇铸;

[0036] 步骤2、铜液含氧量至0.003%以下时铜液加覆盖剂木炭量出炉,出炉温度1210℃,浇铸温度为1310℃;出炉铸造中采用外置式旋转磁场,频率5~10MHz交流磁场辅助铸造,电压为220~480V,电流为10~40A,使带坯凝壳与结晶器石墨模壁脱离接触,减少铜液粘附及结晶液穴线处的裂纹缺陷,铸造过程采用“拉-停-退-拉”工艺,铸造速度 $13\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$,拉0.5s,停2.6s,退0.3s,带坯规格 $15.5\times 700\times \text{Lmm}$,卷重65000kg,长70000mm;

[0037] 步骤3、采用热风循环强对流罩式电阻炉均匀化退火,加热至温690℃,保温3h,风压2.5kPa;

[0038] 步骤4、QSn6.5-0.1带坯上下表面铣削,单面0.4mm,铣削速度 $8\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

[0039] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,而非对本发明的限制,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明的专利保护范围之内。