



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410026089.5

[43] 公开日 2005年10月19日

[11] 公开号 CN 1683597A

[22] 申请日 2004.4.15

[21] 申请号 200410026089.5

[71] 申请人 兰州海龙新材料科技股份有限公司
地址 730084 甘肃省兰州市红古区海石镇354号

[72] 发明人 齐仲辉 陈杰

[74] 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任公司
代理人 张真

权利要求书1页 说明书5页

[54] 发明名称 铝电解槽用石墨化阴极炭块及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及铝电解槽用石墨化阴极炭块。一种铝电解槽用石墨化阴极炭块，其原料配比(重量百分比)包括有粘结剂21~25%、石油焦或沥青焦73~77%、Fe₂O₃粉0.5~1.5%、硬脂酸0.5~1.5%。本发明主要原料使用了石油焦或沥青焦，并经石墨化处理，石墨化阴极炭块导热系数高达80W/m.K以上，有利于槽底散热，特别适合大型电解槽的阴极内衬。石墨化阴极炭块电阻率<14μΩ.m，比普通阴极炭块和半石墨质阴极炭块低得多，有利于降低阴极压降，达到节能降耗的目的。石墨化阴极炭块电解膨胀率低、抗电解质侵蚀性能好，有利于延长电解槽的寿命。

ISSN 1008-4274

1. 一种铝电解槽用石墨化阴极炭块,其原料配比(重量百分比)包括有粘结剂 21~25%、石油焦或\和沥青焦 73~77%、 Fe_2O_3 粉 0.5~1.5%、硬脂酸 0.5~1.5%。
2. 如权利要求 1 所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块,其特征是还包括有干料粒度组成(重量百分比)为 6~4mm 是 10~32%; 4~1mm 是 20~26%; 1~0.15mm 13~19%; $\leq 0.15\text{mm}$ 是 35~45%。
3. 如权利要求 1 和 2 所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块,其特征是粘结剂为煤沥青。
4. 如权利要求 1 和 2 所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块的制造方法,包括有:
 - (1). 粉碎;
 - (2). 筛分:按其粒度筛分;
 - (3). 配料:
 - A. 按其原料配比(重量百分比)粘结剂 21~25%、石油焦或沥青焦 73~77%、 Fe_2O_3 粉 为 0.5~1.5%、硬脂酸 为 0.5~1.5%。
 - B.按其干料粒度组成(重量百分比)为:为 6~4mm 是 10~32%; 4~1mm 是 20~26%; 1~0.15mm 是 13~19%; $\leq 0.15\text{mm}$ 是 35~45%。
 - (4). 混捏:主要设备使用混捏机。
 - (5). 凉料;
 - (6). 挤压成型;
 - (7). 焙烧:在保温段,温度达到 1350—1410℃,保温时间为 10—20 小时;
 - (8). 浸渍:在浸渍灌中,加煤沥青;压力为 1.2—1.8MP,保持 1—4 小时,充氮。
 - (9). 二烧:二次焙烧,温度达到 800—900℃,保温时间为 8—13 小时。
 - (10). 内串石墨化:在内串石墨化炉中完成。
 - (11). 机械加工。
5. 如权利要求 4 所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块的制造方法,还包括有:其中为
 - (8). 内串石墨化;
 - (9). 浸渍;
 - (10). 二烧。

铝电解槽用石墨化阴极炭块及其制造方法

技术领域:

本发明涉及铝电解槽用石墨化阴极炭块。

背景技术:

铝电解槽是铝炼制工业中的主体设备，其槽底阴极部位通常用炭块砌筑。目前市场上流行的阴极炭块品种主要有普通阴极炭块和半石墨质阴极炭块。普通阴极炭块是以普煅无烟煤（回转窑或罐式炉煅烧，煅烧温度为1300℃左右）为主要原料生产的，由于其煅烧温度低，由此制成的普通阴极炭块电阻率偏高，电解膨胀率很高，容易受电解质侵蚀，发生电解槽的早期破损，目前除少数小型电解槽尚在使用外，大中型电解槽已不再使用普通阴极炭块。半石墨质阴极炭块是以电煅煤（电煅炉煅烧，煅烧温度在1200~2000℃之间，平均煅烧温度为1700℃）为主要原料生产的，与普煅煤相比，电煅煤的煅烧深度有所提高，与此对应，半石墨质阴极炭块的性能也相应提高，但由于电煅炉内存在着沿径向的温度梯度，电煅煤煅烧质地不够均匀，影响了炭块使用性能。为了解决此类问题，许多厂家在半石墨质阴极炭块配料中加入了石墨，由此更进一步的提高了半石墨质阴极炭块的性能。但当石墨添加量超过50%时，炭块在焙烧过程中会产生大量的分层废品，从经济的角度讲是不可行的。普通阴极炭块和半石墨质阴极炭块都不经过石墨化，由于这种工艺过程上的限制，炭块性能不可能得到突破性的提高。另外，随着电解槽的日益大型化，电流密度和强度不断提高，电解槽内容易蓄积热量，为了加强散热，电解槽内衬材料要求具有很高的导热系数，需要用石墨化的炭素材料砌筑。

发明内容:

本发明的目的在于避免现有技术的不足之处而提供一种铝电解槽用石墨化阴极炭块及其制造方法。提供的这种铝电解槽用石墨化阴极炭块，其电阻率 $<14\mu\Omega\cdot m$ ，导热系数 $>80W/m\cdot K$ （室温），电解膨胀率 $<0.15\%$ 。该炭块特别适合大型电解槽的阴极内衬。

本发明的目的可以通过采用以下技术方案来实现：一种铝电解槽用石墨化阴极炭

块，其原料配比（重量百分比）包括有粘结剂 21~25%、石油焦或\和沥青焦 73~77%、 Fe_2O_3 粉 0.5~1.5%、硬脂酸 0.5~1.5%。

本发明中使用 Fe_2O_3 粉是为了防止制品在石墨化过程中发生气胀；使用硬脂酸是为了提高糊料的塑性。

所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块，干料粒度组成（重量百分比）为 6~4mm 是 10~32%；4~1mm 是 20~26%；1~0.15mm 是 13~19%； $\leq 0.15\text{mm}$ 是 35~45%。

干料为不包括粘结剂的其它原料。

所述的粘结剂为煤沥青。

本发明铝电解槽用石墨化阴极炭块的制造方法，包括有：

- (1). 粉碎；
- (2). 筛分：按其粒度筛分；
- (3). 配料：

B. 按其原料配比（重量百分比）粘结剂 21~25%、石油焦或\和沥青焦 73~77%、 Fe_2O_3 粉 0.5~1.5%、硬脂酸 0.5~1.5%。

B.按其干料粒度组成（重量百分比）为：为 6~4mm 是 10~32%；4~1mm 是 20~26%；1~0.15mm 是 13~19%； $\leq 0.15\text{mm}$ 是 35~45%。

- (4). 混捏；主要设备使用混捏机。
- (5). 凉料；
- (6). 挤压成型；
- (7). 焙烧：在保温段，温度达到 1350—1410℃，保温时间为 10—20 小时；
- (8). 浸渍：在浸渍灌中，加煤沥青；压力为 1.2—1.8MP，保持 1—4 小时，充氮。
- (9). 二烧；二次焙烧，温度达到 800—900℃，保温时间为 8—13 小时。
- (10). 内串石墨化；在内串石墨化炉中完成。
- (11). 机械加工。

所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块的制造方法，还包括有：

- (8). 内串石墨化；
- (9). 浸渍：在浸渍灌中，加煤沥青；压力为 1.2—1.8MP，保持 1—4 小时，充氮。
- (10). 二烧。二次焙烧，温度达到 800—900℃，保温时间为 8—13 小时。

在已有的制造阴极炭块工艺中，是不包括内串石墨化、浸渍、二烧等工序。本发明为提高炭块的密度和强度，采用了浸渍、二烧工艺。其中浸渍液主要为煤沥青。内串石

墨化为内热式串接石墨化工艺。

本发明的有益效果是，

1，由于主要原料使用了石油焦或沥青焦，并经石墨化处理，石墨化阴极炭块导热系数高达 80W/m.K 以上，有利于槽底散热，特别适合大型电解槽的阴极内衬。

2，石墨化阴极炭块电阻率 $<14\mu\Omega\cdot m$ ，比普通阴极炭块和半石墨质阴极炭块低得多，有利于降低阴极压降，达到节能降耗的目的。

3，石墨化阴极炭块电解膨胀率低、抗电解质侵蚀性能好，有利于延长电解槽的寿命。

具体实施方式：

结合以下所示之实施例作进一步详述：

实施例 1：

铝电解槽用石墨化阴极炭块，其原料配比（重量百分比）煤沥青 23%，石油焦 75%， Fe_2O_3 粉 0.5%，硬脂酸 1.5%。

干料粒度组成（重量百分比）为 6~4mm 是 20%；4~1mm 是 25%；1~0.15mm 是 15%； $\leq 0.15mm$ 是 40%。

实施例 2：

铝电解槽用石墨化阴极炭块，其原料配比（重量百分比）煤沥青 25%，沥青焦 73%， Fe_2O_3 粉 1.5%，硬脂酸 0.5%。

干料粒度组成（重量百分比）为 6~4mm 是 10%；4~1mm 是 26%；1~0.15mm 是 19%； $\leq 0.15mm$ 是 45%。

实施例 3：

铝电解槽用石墨化阴极炭块，其原料配比（重量百分比）煤沥青 21%，石油焦和沥青焦（1：1）77%， Fe_2O_3 粉 1%，硬脂酸 1%。

干料粒度组成（重量百分比）为 6~4mm 是 32%；4~1mm 是 20%；1~0.15mm 是 13%； $\leq 0.15mm$ 是 35%。

实施例 4：

所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块的制造方法，包括有：

(1). 粉碎；

- (2). 筛分：按其粒度筛分；
- (3). 配料：
 - A.按其原料配比（重量百分比）粘结剂 21~25%、石油焦或沥青焦 73~77%、 Fe_2O_3 粉 0.5~1.5%、硬脂酸 为 0.5~1.5%。
 - B.按其干料粒度组成（重量百分比）为：为 6~4mm 是 10~32%；4~1mm 是 20~26%；1~0.15mm 是 13~19%； $\leq 0.15\text{mm}$ 是 35~45%。
- (4). 混捏；主要设备使用混捏机。
- (5). 凉料；
- (6). 挤压成型；
- (7). 焙烧：在保温段，温度达到 1350—1410℃，保温时间为 10—20 小时；
- (8). 浸渍；在浸渍灌中，加煤沥青；压力为 1.2—1.8MP，保持 1—4 小时，充氮。
- (9). 二烧；二次焙烧，温度达到 800—900℃，保温时间为 8—13 小时。
- (10). 内串石墨化；
- (11). 机械加工。

实施例 5：

所述的铝电解槽用石墨化阴极炭块的制造方法，包括有：

- (1). 粉碎；
- (2). 筛分：按其粒度筛分；
- (3). 配料：
 - A.按其原料配比（重量百分比）粘结剂 21~25%、石油焦或沥青焦 73~77%、 Fe_2O_3 粉 0.5~1.5%、硬脂酸 0.5~1.5%。
 - B.按其干料粒度组成（重量百分比）为：为 6~4mm 是 10~32%；4~1mm 是 20~26%；1~0.15mm 是 13~19%； $\leq 0.15\text{mm}$ 是 35~45%。
- (4). 混捏；主要设备使用混捏机。
- (5). 凉料；
- (6). 挤压成型；
- (7). 焙烧：在保温段，温度达到 1350—1410℃，保温时间为 10—20 小时；
- (8). 内串石墨化；
- (9). 浸渍；在浸渍灌中，加煤沥青；压力为 1.2—1.8MP，保持 4 小时，充氮。
- (10). 二烧；二次焙烧，温度达到 800—900℃，保温时间为 8 小时。

(1). 机械加工。

通过上述实施其检测指标如下表：

本发明经过实施其理化指标与同类产品对比情况列表

序号	指标名称	单位	普通阴极炭块	半石墨质阴极炭块	石墨化阴极炭块
1	灰分	%	≤9	≤7	≤0.3
2	真密度	g/cm ³	≥1.86	≥1.90	≥2.18
3	体积密度	g/cm ³	≥1.54	≥1.56	≥1.62
4	全气孔率	%			≤26
5	耐压强度	MPa	≥32	≥32	≥30
6	抗折强度	MPa			≥8
7	比电阻	μΩ.m	≤55	≤40	≤14
8	电解膨胀率	%		≤1.0	≤0.15
9	破损系数		≤1.5		
10	导热系数（室温）	W/m.K			≥80.

从表中可看出比电阻<14 μΩ.m；导热系数高达 80W/m.K 以上，效果极为显著。