



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103706967 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201310710561. 6

审查员 张永锋

(22) 申请日 2013. 12. 20

(73) 专利权人 王洪亮

地址 430071 湖北省武汉市武昌区东湖南路
7号中科院水生物研究所社区13栋301

(72) 发明人 王洪亮

(74) 专利代理机构 北京市金栋律师事务所

11425

代理人 邢江峰

(51) Int. Cl.

B23K 35/362(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101219509 A, 2008. 07. 16,

CN 102962607 A, 2013. 03. 13,

CN 103170759 A, 2013. 06. 26,

CN 1054734 A, 1991. 09. 25,

CN 103286476 A, 2013. 09. 11,

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种焊接剂以及焊接方法

(57) 摘要

本发明公开一种焊接剂以及焊接方法，包括硫酸盐、金属氧化物、润湿剂、金属合金、造渣剂及稀释剂，各组分重量比为：硫酸盐5%—10%、金属氧化物10%—20%、润湿剂5%—10%、金属材料30%—60%、造渣剂5%—20%及余量为稀释剂，本发明运用化学焊接原理解决为铝—钢直接焊接的技术问题设计的钢爪，可以实现铝—钢之间全面积焊接，降低电阻率，提高焊接面的机械强度，焊接剂使用方便、焊接效率高、质量好，可以实现焊接自动化，工人劳动强度低，效率高。

1. 一种焊接剂，其特征在于：包括硫酸盐、金属氧化物、润湿剂、金属材料、造渣剂及稀释剂，各组分重量比为：硫酸盐5%—10%、金属氧化物10%—20%、润湿剂5%—10%、金属材料30%—60%、造渣剂5%—20%及余量为稀释剂。

2. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述金属氧化物为：氧化铁、四氧化三铁、三氧化二铁、氧化铜、氧化亚铜、氧化锡、氧化锶、氧化银、氧化铬、氧化铌、氧化锌、二氧化钛、氧化钴、氧化镁、氧化钡、三氧化二镓一种或混合物。

3. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述金属氧化物为氧化铁、四氧化三铁、氧化铜、氧化锡按照1:1:1:1的比例。

4. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述硫酸盐为硫酸钙、硫酸镁之一或混合物。

5. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述润湿剂为：硅。

6. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述金属材料为：铜、锡、银、铝、镍、铬、钨、铁的混合物，所述银、铜、铝、锡的组分占混合物的60%以上。

7. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述造渣剂为：氟化钙、氟铝酸钠、氟硅酸钠之一或混合物。

8. 根据权利要求1所述的一种焊接剂，其特征在于：所述稀释剂为：稀土。

9. 一种使用权利要求1所述焊接剂的焊接方法，其特征在于：按照如下步骤完成：

- 1) 对待加工工件通过传统物理化学方法进行氧化处理；
- 2) 对待加工工件进行加温，完成除湿、加温处理；
- 3) 将待加工工件在模具内，形成焊接所需要焊接间隙，根据焊接需要，被加工的工件之间设置10mm—30mm的间隙；
- 4) 将焊接剂熔融后流入放置在待加工工件之间，利用焊接剂熔融时产生的热量将待加工工件进行界面融化，进行焊接。

一种焊接剂以及焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电解铝技术领域,尤其涉及电解铝中不同材料的焊接时使用的一种焊接剂以及焊接方法。

背景技术

[0002] 近年来随着我国铝工业迅速发展,特别是电解铝行业已经成为国家的战略产业的一部分,我国电解铝产量雄居世界首位,铝生产技术在许多方面达到或接近世界先进水平,为进一步提高电流效率及铝的产量,铝电解槽必将朝着大型化强电流的方向发展,要解决的技术问题是:强磁场下焊接和不同材料之间的全界面焊接,这两个技术问题直接影响我国铝电解行业今后的健康稳定发展。

[0003] 在电解行业中,不同材料之间的全界面焊接应用,尤其是对于阳极铝导杆与钢爪之间以及阴极母线与阴极钢棒之间的焊接方法,目前采用的是爆炸复合块做过渡焊接,这种焊接方式由于爆炸复合块的生产工艺的自身缺陷,机械强度低拉力不足扭力不够,在实际的生产应用中经常会出现撕裂现象,造成误工误时增加生产成本,而钢爪以及铝导杆之间都无法获得全面积焊接,其有效焊面不超过焊接面积的30%,当阳极电流分布出现紊乱时,个别阳极的电流过大,会导致这个部位出现温度过高而发红甚至直接烧脱致使阳极报废,同时由于焊接面积过小,铝导杆与爆炸复合块之间的机械强度低,工人在进行换极操作和阳极破碎时稍不注意就会引起铝导杆与爆炸复合块之间的拉裂而导致阳极不能使用,也容易导致阳极导杆的载流效率大大降低,造成阳极导杆和钢爪之间的压降升高,经长期多厂家现场测量数据(25mv—170mv/平均在50mv),从而使无用功耗升高,造成生产电耗急剧升高。

发明内容

[0004] 针对现有技术的上述缺陷和问题,本发明提出一种焊接剂与焊接方法,解决不同材料之间的全界面焊接的技术问题。

[0005] 本发明提出的技术方案为:

[0006] 一种焊接剂,包括硫酸盐、金属氧化物、润湿剂、金属合金、造渣剂及稀释剂,各组分重量比为:硫酸盐5%—10%、金属氧化物10%—20%、润湿剂5%—10%、金属材料30%—60%、造渣剂5%—20%及余量为稀释剂。

[0007] 上述技术方案中,所述金属氧化物为:氧化铁、四氧化三铁、三氧化二铁、氧化铜、氧化亚铜、氧化锡、氧化锶、氧化银、氧化硼、氧化铬、氧化铌、氧化锌、二氧化钛、氧化钴、氧化锑、氧化钡、三氧化二镓一种或混合物。

[0008] 上述技术方案中,所述金属氧化物为:氧化铁、四氧化三铁、氧化铜、氧化锡按照1:1:1:1的比例。

[0009] 上述技术方案中,所述硫酸盐为硫酸钙、硫酸镁之一或混合物。

[0010] 上述技术方案中,所述润湿剂为:硅。

[0011] 上述技术方案中,所述金属材料为:铜、锡、银、镍、铬、钨、铁的混合物,所述银、铜、铝、锡的组分占混合物的60%以上。

[0012] 上述技术方案中,所述造渣剂为:氟化钙、氟铝酸钠、氟硅酸钠之一或混合物。

[0013] 上述技术方案中,所述稀释剂为:稀土。

[0014] 一种使用如上焊接剂的焊接方法,按照如下步骤完成:

[0015] 1)对待加工工件进行去传统物理化学方法进行氧化处理;

[0016] 2)对待加工工件进行加温,完成除湿、加温处理;

[0017] 3)将待加工工件在模具内,形成焊接所需要焊接间隙,根据焊接需要,被加工的工件之间设置10mm—30mm的间隙;

[0018] 4)将上述焊接剂熔融后流入放置在待加工工件之间,利用焊接剂熔融时产生的热量将待加工工件进行界面融化,进行焊接。

[0019] 本发明目的在于运用化学焊接原理解决为铝—钢直接焊接的技术问题设计的钢爪,可以实现铝—钢之间全面积焊接,降低电阻率,提高焊接面的机械强度,焊接剂使用方便、焊接效率高、质量好,可以实现焊接自动化,工人劳动强度低,效率高。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明的实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 本发明所提出一种焊接剂,包括硫酸盐、金属氧化物、润湿剂、金属合金、造渣剂及稀释剂,各组分重量比为:硫酸盐5%—10%、金属氧化物10%—20%、润湿剂5%—10%、金属材料30%—60%、造渣剂5%—20%及余量为稀释剂。

[0022] 由于金属的导电能力排序为:银>铜>铝>锡>锌>锰>铁,所以从导电性角度希望焊缝中含有尽可能多的银、铜、铝、锡,且铜和锡可以在一定程度上改善焊缝金属的载流能力,降低焊缝金属的熔点,促进熔化金属与铝母线母材的焊合故提高焊接剂中银、铜、铝、锡含量。

[0023] 所述润湿剂为硅加,使焊接时发生反应,生成SiO₂,可以扩大焊缝金属的固液转变温度范围,改善液态金属的流动和润湿性能,有利于良好的熔合。

[0024] 所述稀释剂为稀土,能够净化焊缝金属,细化晶粒,改善焊缝金属性能。

[0025] 所述造渣剂为氟化钙、氟铝酸钠、氟硅酸钠之一或混合物,氟化钙,俗名萤石;氟铝酸钠,俗名冰晶石,氟硅酸钠等作为造渣成分,与Al₂O₃和SiO₂一起构成焊接熔渣,发挥良好的焊接冶金保护效果。

[0026] 实施例1:金属氧化物占18%:金属氧化物为氧化铁、四氧化三铁、三氧化二铁、氧化铜按照1:1:1:1的比例混合制成;硫酸盐占8%:硫酸钙与硫酸镁按照1:1的比例混合制成;润湿剂5%,硅为润湿剂;金属材料55%,全部为银、铜、铝、锡,组分按照3:1:2:1的比例混合;造渣剂占10%:氟化钙为造渣剂;稀释剂4%为:稀释剂为稀土。

[0027] 实施例2:金属氧化物占12%:金属氧化物为氧化铁、四氧化三铁、三氧化二铁、氧化铜、氧化亚铜、氧化锡、氧化锶、氧化银、氧化硼、氧化铬、氧化铌按照3:1:1:1:0.5:0.5:

0.3:0.2:0.2:0.1:0.4的比例混合制成；硫酸盐占8%：硫酸钙与硫酸镁按照2:1的比例混合制成；润湿剂3%，硅为润湿剂；金属材料57%，有铜、锡、银、镍、铬、钨、铁组分按照3:1:2:1:1:1:0.5的比例混合；造渣剂占10%：氟化钙为造渣剂；稀释剂10%为：稀释剂为稀土。

[0028] 实施例3：金属氧化物占18%：金属氧化物为氧化铁、四氧化三铁、三氧化二铁、氧化铜、氧化锡、氧化锶、氧化银、氧化钴、氧化锑、氧化钡、三氧化二镓按照3:1:1:1:0.8:0.5:0.5:0.2:0.4:0.3:0.7的比例混合制成；硫酸盐占10%：硫酸钙与硫酸镁按照2:1的比例混合制成；润湿剂3%，硅为润湿剂；金属材料60%，有铜、锡、银、镍、铬、钨组分按照4:2:2:1:1:1的比例混合；造渣剂占3%：氟化钙为造渣剂；稀释剂6%为：稀释剂为稀土。

[0029] 实施例4：金属氧化物占10%：金属氧化物为氧化铁、四氧化三铁、三氧化二铁、氧化铜、氧化锡、氧化锑、氧化钡、三氧化二镓按照3:1:1:1:0.8:0.5:0.3:0.7的比例混合制成；硫酸盐占5%：硫酸钙与硫酸镁按照2:1的比例混合制成；润湿剂5%，硅为润湿剂；金属材料60%，有铜、锡、银、镍、铬组分按照4:2:1:1:1的比例混合；造渣剂占10%：氟化钙为造渣剂；稀释剂10%为：稀释剂为稀土。

[0030] 一种使用上述实施例的焊接剂的焊接方法

[0031] 将材质为钢的工件A与材质为铝的工件B放入焊接模具，按照如下步骤完成：

[0032] 1)对待加工工件进行去传统物理化学方法进行氧化处理，；

[0033] 2)对待加工工件进行加温，完成除湿、加温处理；

[0034] 3)将待加工工件在模具内，形成焊接所需要焊接间隙，根据焊接需要，被加工的工件之间设置15mm的间隙。

[0035] 4)将实施例1—4所的任一方案的焊接剂在坩埚内熔融后，形成高温金属熔液流入放置在待加工工件A与工件B之间，利用焊接剂熔融时高温金属熔液产生的热量将待加工的工件A与工件B的相对界面融化，等高温金属熔液冷却后将工件A与工件B焊接完毕。

[0036] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。