

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C25C 3/08 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920300144.3

[45] 授权公告日 2009年12月2日

[11] 授权公告号 CN 201354385Y

[22] 申请日 2009.1.9

[21] 申请号 200920300144.3

[73] 专利权人 贵阳铝镁设计研究院

地址 550004 贵州省贵阳市北京路208号

[72] 发明人 陈颖 程然 郭海龙

[74] 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
代理人 吴无惧

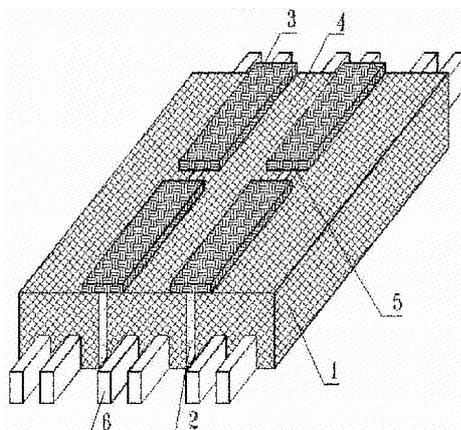
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 实用新型名称

铝电解槽阴极碳块结构

[57] 摘要

本实用新型公开了一种铝电解槽阴极碳块结构，它包括阴极碳块(1)、阴极钢棒(6)，阴极碳块(1)按传统方式沿其长方向并列排放，阴极碳块(1)之间的缝隙用碳素糊(2)扎固，形成一个长方体的阴极结构，在阴极碳块(1)之间的缝隙表面沿长方向间断粘接碳块(3)，阴极碳块(1)表面与碳块(3)形成储铝槽(4)和流出槽(5)。本实用新型降低了极距，同时保护了阴极碳块之间的缝隙不受电解质侵蚀，改变了传统阴极的电阻，使得储铝槽至阴极钢棒的电阻大大低于阴极表面至阴极钢棒的电阻，从而使大量的电流由储铝槽流至阴极钢棒，而少量的电流由阴极表面流至阴极钢棒，在阴极表面的水平电流会大大减少，从而电磁力减弱，铝液的波动被降低。



【权利要求1】一种铝电解槽阴极碳块结构，它包括阴极碳块（1）、阴极钢棒（6），阴极碳块（1）按传统方式沿其长方向并列排放，阴极碳块（1）之间的接缝用碳素糊（2）扎固，形成一个长方体的阴极结构，其特征在于：在阴极碳块（1）沿长方向间断粘接碳块（3），阴极碳块（1）表面与碳块（3）形成储铝槽（4）和流出槽（5）。

【权利要求2】根据权利要求1所述的铝电解槽阴极碳块结构，其特征在于：阴极碳块（1）之间的接缝表面沿长方向间断粘接碳块（3）。

【权利要求3】根据权利要求1或2所述的铝电解槽阴极碳块结构，其特征在于：阴极碳块（1）分为1~3段。

铝电解槽阴极碳块结构

技术领域

本实用新型涉及一种铝电解生产中作为电极的阴极结构，属于电解铝领域。

技术背景

现代铝工业生产，主要采取冰晶石—氧化铝熔盐电解法，电解的阴极采用碳阳极和碳阴极。直流电流通入电解槽，在阴极和阳极上起电化学反应。电解产物，阴极上是铝液，阳极上是CO₂和CO气体。铝液用真空抬包抽出，经过净化和澄清之后，浇铸成商品铝锭。在此过程中，由于各个电阻存在的电压降组成电解槽的全槽压降，从而需要消耗大量的电能。

随着铝工业的不断发展，以及国家号召的“节能减排”思想的不断深化，铝行业对降低能耗更加重视，而如何解决这一难题，也成为了大家所共同关心的问题。在铝电解生产中，节能的途径很多。从理论上说，电耗率只取决于电流效率和电解槽的平均电压V平。而铝电解槽的平均电压主要包括三部分，即：

$$V_{平} = \Delta V_{槽} + \Delta V_{母} + \Delta V_{效}$$

式中： $\Delta V_{槽}$ 为电解槽工作电压， $\Delta V_{槽} = \Delta V_{阳} + \Delta V_{阴} + \Delta V_{质} + E_{反}$ ；

$\Delta V_{母}$ 为槽外母线电压降，即阳极母线和槽间联接母线压降；

$\Delta V_{效}$ 为阳极效应分摊电压降。

典型电解槽各部分电压组成如下：

能量收入(V)		所占比例	
体系 发 热 电 压	阳极压降	0.348	8.31%
	阴极压降	0.363	8.67%
	电解质压降	1.566	37.41%
	分解压降	1.700	40.61%
	效应分摊电压	0.010	0.24%
	合计	3.987	95.24%
槽周围母线压降		0.180	4.30%
车间母线分摊电压		0.019	0.46%
槽平均电压(V)		4.186	100%

由以上的理论可知，当电解槽设计完成后，其阴极压降、阳极压降、母线压降即可视为恒定。而和生产有关的效应分摊电压所占全槽电压的比例较小，控制该部分难以大幅度降低槽平均电压。由上表可知，电解质电压降占到了平均电压的35%~40%，是降低电解槽平均

电压的关键项目之一。

目前，对于电解质压降的降低方法主要有两种：

第一种方法：改善电解质成分，提高电解质的导电率；

第二种方法：降低极距（阳极与铝液表面的距离），即降低电解质熔体的电阻。

对于第一种方法，试验室测试数据表明，当分子比增加0.1，其电导率约增加1.5%，相应的电解质压降可降低1.5%。然而，分子比过高后又将会降低电流效率，因此，该方法只适于小幅降低电解槽的能耗，目前工业电解槽的分子比一般都在2.0~2.6之间，可获得较好的经济指标。

对于第二种降低极距的方法，主要取决于电解槽内铝液波动的情况。我们知道，当直流电通过导体，将在周围环境产生强大的磁场。电解槽内的铝液正好处在立柱、阳极母线、阴极母线所产生的磁场内，而它本身又是载流导体，因此，铝液会受到磁场作用力的影响而运动。在电解槽内，由于铝液中的水平电流分量受到磁场垂直分量的作用而发生“磁力效应”；另外，电解质和铝液还受到阳极气体的搅拌作用。铝液表面在这样的情况下会产生变形；当这些变形较大后，就会引起铝液表面的波动，从而为降低极距带来难度。因此，如何抑制铝液界面的波动，是降低极距降低电压的关键。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题在于：提供一种铝电解槽阴极碳块结构，该结构将铝液的波动抑制在一个范围内，使极距降低，从而既降低极间压降又调整阴极电流分布，以克服现有技术存在的铝液界面的波动大等不足。

本实用新型采用如下技术方案：在传统的阴极碳块表面接缝处粘接数块碳块，从而使得阴极碳块表面的形状改变，使阴极碳块表面形成一个个的储铝槽，电解槽内的铝液大量地储存在储铝槽内，铝液受到电磁力的影响而产生的波动将被储铝槽限制，从而为降低极距提供了良好的途径。同时，粘接在阴极碳块表面的碳块还保护了阴极碳块之间的接缝不受电解质侵蚀。另外，此种阴极结构改变了传统阴极的电阻，使得储铝槽至阴极钢棒的电阻大大低于阴极表面至阴极钢棒的电阻，从而使大量的电流由储铝槽流至阴极钢棒，而少量的电流由阴极表面流至阴极钢棒。这样一来，在阴极表面的水平电流会大大减少，从而电磁力减弱，铝液的波动被降低。

本实用新型与现有技术相比，降低了极距，同时保护了阴极碳块之间的接缝不受电解质侵蚀，改变了传统阴极的电阻，使得储铝槽至阴极钢棒的电阻大大低于阴极表面至阴极钢棒的电阻，从而使大量的电流由储铝槽流至阴极钢棒，而少量的电流由阴极表面流至阴极钢棒

，在阴极表面的水平电流会大大减少，从而电磁力减弱，铝液的波动被降低。

附图说明

图1为传统阴极碳块结构示意图；

图2为本实用新型的阴极结构示意图。

具体实施方式

本实用新型的实施例：它包括阴极碳块1、阴极钢棒6，阴极碳块1按传统方式沿其长方向并列排放，阴极碳块1之间的接缝用碳素糊2扎固，形成一个长方体的阴极结构；在阴极碳块1的接缝表面沿长方向间断粘接碳块3，使碳块3与阴极碳块1表面形成纵向的槽形结构即储铝槽4，同时在阴极碳块1的中部形成横向的流出槽5。

本实用新型可以用在不同容量的电解槽上作为电极的阴极装置，其中阴极碳块1可以分段，一般分为1~3段进行制作；阴极钢棒的数量及形状可以调整，被粘接的碳块3的数量及大小可以调整。同时，该阴极装置各组成部分的材质也可根据实际情况进行相应调整。

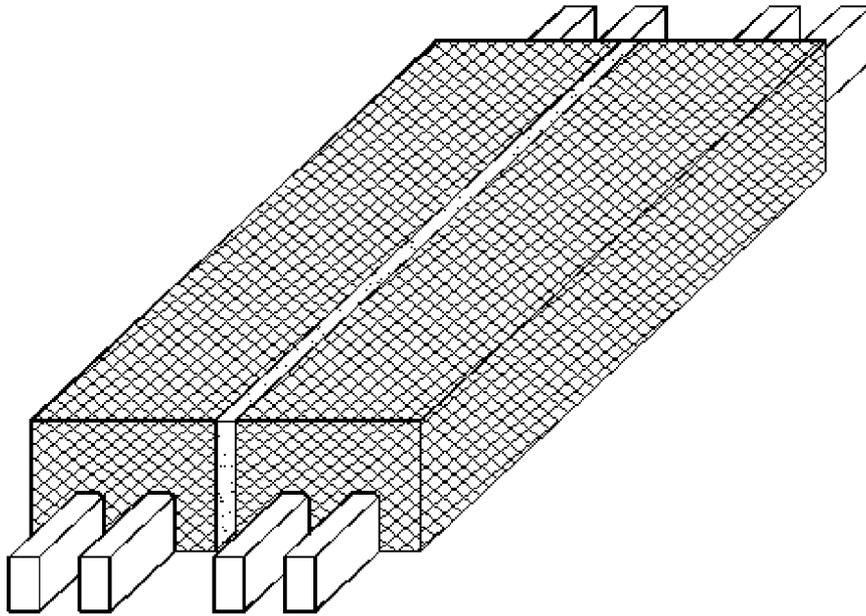


图1

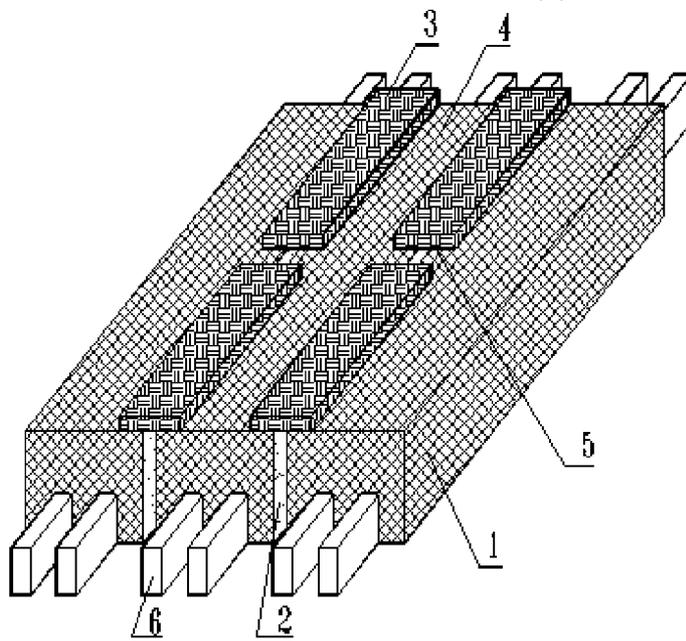


图2