



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111996552 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(21) 申请号 202010875591.2

(22) 申请日 2020.08.22

(71) 申请人 高德金

地址 531000 广西壮族自治区南宁市江南  
区淡村路12号平果铝小区2栋202室

(72) 发明人 高德金 肖以华 高伟

(51) Int. Cl.

C25C 3/08 (2006.01)

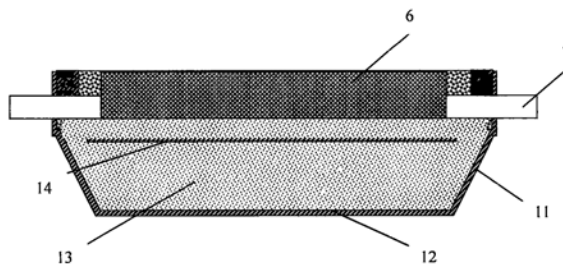
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法

(57) 摘要

本发明一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,主要应用于铝电解槽结构的设计、技术装备的制造以及铝电解槽的生产。其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,用可以参与铝电解槽热化学反应的,对铝电解槽熔池内电解化学成分体系无污染的材料,作为构筑铝电解槽槽壳体水平底板上部和阴极炭块底部之间的保温隔热层的构筑材料,以期在进行铝电解槽大修时,所形成产生的大修固废渣料,可不经无害化工艺处理,就能直接应用于电解铝的生产过程。以便从源头上解决产生铝电解槽大修危固废渣问题,减少铝电解槽危险固废排放量,降低企业危固废处理成本、保护生态环境的目的。



1. 一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,选择对铝电解槽熔池内电解质液、产成铝液化学成分体系无污染的,可以参与铝电解槽热化学反应的材料,既选用铝电解生产用氧化铝、电解质、氧化铝和电解质混合料,作为构造其阴极炭块底部保温隔热层的材料,作为构建铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层的构筑材料。以期在进行铝电解槽大修时,将所形成产生的保温隔热层大修固废渣料,可不经无害化工艺处理,就能直接应用于电解铝的生产过程。

2. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,选用铝电解生产用氧化铝料粉,作为构建铝电解槽阴极炭块底部至槽壳体水平底部之间保温隔热层的构建材料;构造其阴极炭块底部的保温隔热层,以期在进行槽大修时,可将该保温隔热层处的氧化铝粉料,从铝电解槽底部取出后,可不经无害化处理,就可以直接用于电解铝生产。

3. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,选用氧化铝和电解质混合配置成的铝电解槽阳极炭块上部覆盖料,作为构建铝电解槽阴极炭块底部至槽壳体底部水平底板之间的保温隔热层的材料;以期在槽大修时,可将该处用氧化铝和电解质混合配置覆盖料,从电解槽底部取出后,可不经无害化处理,直接用于电解铝生产。

4. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,选用铝电解熔盐物质,电解质颗粒粉料,作为构建铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层的材料,构造其阴极炭块底部的保温隔热层,以期在槽大修时,可将该保温隔热层处的失效电解质大修渣料,从电解槽底部取出后,可不经无害化处理,直接用于电解铝生产。

5. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可将铝电解槽内的熔融电解质液,从电解槽内取出后,浇铸在定型模具中,在冷凝形成定型砌筑块后,在砌筑构造在铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层内;亦可将铝电解槽内的熔融电解质液,从电解槽内取出后,直接浇铸铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层中,待冷凝定型后,作为铝电解槽阴极炭块底部定型保温隔热层,以期在槽大修时,可将这失效电解质定型砌筑块保温隔热层大修料,从电解槽底部取出后,可不经无害化处理,直接用于电解铝生产。

6. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造,用电解质液浇铸定型砌筑块和在电解槽内浇铸定型冷凝层时,可在定型砌筑块和定型冷凝层中设置加强连接钢筋。

7. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在铝电解槽阴极底部的保温隔热层中,铺设隔层钢板,以便分层次用氧化铝颗粒粉料、电解质颗粒料粉、或氧化铝电解质混合料,在铝电解槽阴极炭块底部至槽壳体底部水平底板之间构建保温隔热层。

8. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在该保温隔热层的上部,与阴极炭块底部之间铺设一层干式防渗漏料,而后再在其干式防渗漏料层的上部,构建砌筑铝电解槽阴极炭块钢棒组,以期在槽大修时,可将这些砌筑在干式防渗漏料层底部的保温隔热层大

修料,从电解槽底部取出后,可不经过无害化处理,直接用于电解铝生产。

9. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,在完成底部保温层隔热层的构造后,可在该保温隔热层的上部,再铺设一层隔离钢板层,其在钢板隔离层和阴极炭块底部之间铺设一层碳素捣鼓糊料,而后再在其碳素捣鼓糊料层的上部,构建砌筑铝电解槽阴极炭块钢棒组,以期在槽大修时,可将这些砌筑在碳素捣鼓糊料层底部的失效保温隔热层大修料,从电解槽底部取出后,可不经过无害化处理,直接用于电解铝生产。

10. 依据权利要求1所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法,其特征是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在原有铝电解槽槽壳体底部水平底板的上面,新增设置一个保温隔热仓,该保温隔热仓为钢制支撑结构,在钢制支撑结构上部,设置有平行于槽壳体底板的水平盖板。其保温隔热仓内填充有保温隔热材料,在保温隔热仓构造完成后,可在其水平盖板的的上部和铝电解槽阴极炭块的底部层之间,构成铝电解槽阴极炭块的底部保温隔热层,以期在铝电解槽进行槽大修时,可将铝电解槽保温隔热仓上部的隔热保温材料大修渣,可不经过无害化处理,就可以直接用于铝电解槽的生产。

## 一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法

[0001] 技术领域：本发明所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法，主要应用于铝电解槽结构的设计、技术装备的制造以及铝电解槽的生产。

[0002] 背景技术：现有通用的铝电解槽槽膛体结构，由侧部炉墙砌筑块，阴极炭块钢棒组，干式渗漏料层，保温隔热耐火砖层，以及其它砌筑材料，在铝电解槽钢壳体内部砌筑构造而成，从而形成铝电解槽的阴极炉膛熔池结构。

[0003] 在电解铝生产过程中，其阴极炉膛熔池内的热电化学反应区域的层次结构，既从阴极炭块上表面，由下到上分别为，铝液层、电解质液层、阳极炭块层、和覆盖料结壳保温层。其覆盖料结壳保温层，由电解质颗粒料和铝电解生产原料氧化铝混合配制而成。之所以用电解用氧化铝和电解质作为铝电解槽阳极炭块上部的保温层的构建材料，其主要原因由三点：

[0004] 一是电解铝生产用氧化铝和电解质二者材料的化学成分，与电解槽内参与热电化学反应物质材料的化学成分，具有同一性的特点，既具有着不污染铝电解槽熔池内电解质液、铝液化学成分的特点，可重复地循环参与保障铝电解槽的热平衡体系保温层的构造；二是电解用氧化铝粉料、和电解质粉料具有着良好的保温隔热性能，覆盖在铝电解槽阳极炭块上部后，能够维持保障铝电解槽的热平衡，能够满足阳极炭块保温导电的需求；三是该覆盖料在铝电解槽内高温作和氟化氢气体作用下，能够形成一个硬质的覆盖料结壳层。阻止铝电解槽熔池内的氟化氢气体的向外溢出和热能量的热散失。

[0005] 而构造在铝电解槽槽壳体内、阴极炭块下表面底部，槽壳体底部水平底板上部之间的，用于对阴极炭块保温的，保温隔热层的构造材料，多为普通的无机耐火材料，既由干式渗漏料层，保温隔热耐火砖保温砖层，和其它砌筑材料，都是一些普通的无机耐火材料，这些无机耐火材料中含有氧化硅、非电解铝用氧化铝、和其他金属杂质，如果这些杂质进行到铝电解槽熔池内，不仅可以污染铝电解槽内的电解质液、而且还污染产成铝液的化学成分，因此构造阴极炭块保温隔热层的这些构筑材料，就不能像构建阳极炭块上部保温结壳层的材料那样，可以直接在铝电解槽生产过程中直接使用，参与铝电解槽的热电化学反应。

[0006] 其构筑在铝电解槽槽壳体内，阴极炭块底部的保温隔热层在铝电解槽长期的生产过程中，由于长期的遭受热载荷的冲击，以及氟化氢、金属钠、金属铝液的侵蚀，会使得铝电解槽阴极底部的保温隔热层结构破坏和化学侵蚀污染，使其散失或降低保温隔热性能。因此，在进行铝电解槽大修时，需要将这些失效的保温耐火材料，从电解槽内清理出来，而更新的隔热保温构筑材料，进行重新砌筑。才能保障铝电解槽的持续稳定的生产、

[0007] 而从大修槽内清理出来的这些受到氟化物污染的失效的铝电解槽大修渣料，由于材料中含有大量的，具有对铝电解槽内的电解质熔盐材料化学体系形成污染化学成分，因此不能像阳极上部覆盖料一样进行重复利用。

[0008] 但是，这些大修产生的固体废料，因其化学成分中含有大量的氟化物和其他有害金属物质，会对地表环境和空气环境产生严重的污染，已被国家列为禁止排放的危险固体废物，只有进行无害化处理后，才能进行固废处置排放或二次利用。

[0009] 铝电解阴极炉膛内这些由于槽大修所产生固体危废料，被电解铝行业统称为铝电

解槽大修固废渣,被国家列为危险固废后,企业需投入大量的资金技术进行无害化处理,才能进行排放处置,平均每吨大修危险固废无害化的处理成本,大约为2000元左右。但对这些铝电解槽大修渣,其无害化处理的方式,而至今为止一直没有一套成熟、可靠、完美的处理工艺。

[0010] 我国是一个电解铝生产大国,每年都要产生大量的铝电解槽大修固废渣,目前其无害化处理的技术,还不能满足铝电解企业的生产需要,以及国家环保政策规定的标准要求;该问题已成为制约我国铝电解产业发展的痛点和短板。如果不彻底解决,势必将影响我国电解铝行业的健康发展。

[0011] 发明内容:为了解决铝电解槽阴极炉膛底部,槽壳体内保温隔热层构筑材料在大修时,所产生的危险固废污染环境的问题,减少铝电解企业槽大修危险固废的处理费用,本发明提出了一种新型的铝电解槽阴极槽底保温层结构设计和施工技术方案,

[0012] 本发明创新技术方案的特点是:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,用可以参与铝电解槽热化学反应的,对铝电解槽熔池内电解物料化学成分体系无污染的材料,作为构筑铝电解槽槽壳体内阴极炭块底部保温隔热层的构筑材料,以便在进行铝电解槽大修时,将其所形成产生的大修固废渣料,可不经无害化工艺处理,就能直接应用于电解铝的生产过程,参与铝电解槽的热化学反应。以便从源头上解决铝电解槽大修固废渣,处理排放污染环境的问题,以实现铝电解企业减少危险固废的产出量,减少排放量,降低企业危险固废处置成本、保护生态环境的目的。

[0013] 1、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可选择用电解生产用氧化铝、电解铝生产用电解质、以及氧化铝和电解质混合料,作为构建铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层的构筑材料。以期在进行铝电解槽大修时,将所形成产生的保温隔热层大修固废渣料,可不经无害化工艺处理,就能直接应用于电解铝的生产过程。

[0014] 2、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,选用铝电解生产用氧化铝料粉,作为构建铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层的构建材料,以期在进行槽大修时,可将该保温隔热层处的氧化铝粉料,从铝电解槽底部取出后,可不经无害化处理,就可直接用于电解铝生产。

[0015] 3、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可选用铝电解槽生产用电解质颗粒粉料,作为构建铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层的构建材料,以期在槽大修时,可将该保温隔热层处的电解质大修渣料,从电解槽底部取出后,可不经无害化处理,直接用于电解铝生产。

[0016] 4、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可选用氧化铝和电解质混合颗粒粉料,铝电解槽阳极炭块上部覆盖料,作为构建铝电解槽阴极炭块底部至槽壳体底部水平底板之间的保温隔热层的材料;以期在槽大修时,可将该处用氧化铝和电解质混合料,从电解槽底部取出后,可不经无害化处理,像阳极炭块上部覆盖料一样直接用于电解铝生产。

[0017] 5、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可将铝电解槽内的熔融电解质液,从电解槽内取出后,浇铸在定型模具中,在冷凝形成定型砌块后,再作为构筑件,砌筑在铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层内;亦可将铝电解槽内的熔

融电解质液,从电解槽内取出后,直接浇铸铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层中,待冷凝定型结壳后,形象铝电解槽内阴极炭块底部定型保温隔热层;以期在槽大修时,可将这失效电解质定型砌筑块大修固废料,从电解槽内取出后,可不经过无害化处理,直接用于电解铝生产。

[0018] 6、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造,用电解质液浇铸定型砌筑块或在电解槽内浇铸冷凝定型结壳层时,可在定型砌筑块和冷凝定型结壳层中设置加强连接钢筋。

[0019] 7、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在用氧化铝、电解质以及氧化铝和电解质混合料所构建的保温隔热层中铺设隔层钢板,以便分层次的构建保温隔热层。

[0020] 8、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在该保温隔热层的上部,阴极炭块底部之间铺设一层干式防渗漏料,以期在槽大修时,可将这些砌筑在干式防渗漏料层底部的保温隔热层大修料,从电解槽底部取出后,可不经过无害化处理,直接用于电解铝生产。

[0021] 9、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在该保温隔热层的上部,阴极炭块底部之间铺设一层碳素捣鼓糊料,以期在槽大修时,可将这些砌筑在碳素捣鼓糊料层下部的保温隔热层大修料,从电解槽底部取出后,可不经过无害化处理,直接用于电解铝生产。

[0022] 10、依据上述技术方案:在对铝电解槽阴极炭块底部实施保温隔热层构造时,可在原有铝电解槽槽壳体底部水平底板的上面,新增设置一个保温隔热仓,该保温隔热仓为钢制支撑结构,在钢制支撑结构上部,设置有平行于槽壳体底板的水平盖板。其保温隔热仓内填充有保温隔热材料,在保温隔热仓构造完成后,可在其水平盖板的的上部和铝电解槽阴极炭块的底部层之间,构成铝电解槽阴极炭块的底部保温隔热层,以期在铝电解槽进行槽大修时,可将铝电解槽保温隔热仓上部的隔热保温材料大修渣,可不经过无害化处理,就可以直接用于铝电解槽的生产。

[0023] 本发明技术方案的创新技术理论依据:

[0024] 1、铝电解槽生产用氧化铝粉和由氧化铝、电解质、以及由氧化铝和电解质混合料构成的阳极炭块上部覆盖料,既然能够作为铝电解槽熔池上部和侧部的保温隔热层的构建材料,对阳极炭块和电解质液实施体现保温抗氧化功能。那么依据逻辑推理,就可以用这些材料作为构建铝电解槽阴极底部的保温隔热层材料,实施体现对对阴极炭块的保温、抗氧化功能。

[0025] 2、铝电解槽生产用电解质、以及由氧化铝和电解质混合料构成的阳极炭块上部覆盖料,在铝电解槽高温生产环境中,可在铝电解槽炉墙内侧部,形成一个硬质结壳层,该硬质结壳层不但可阻止铝电解槽上部的热散失,而且可以防止铝液和电解质液向外渗漏。依据逻辑推理,这些铝电解槽生产用电解质和氧化铝电解质混合覆盖料,作为构建铝电解槽阴极底部的保温隔热层材料后,亦可在铝电解槽高温生产环境中,和氟化氢气体产生化学反应,在阴极炭块的底部形成一个硬质结壳保温隔热层。在达到阻止铝电解槽底部的热散失的同时,硬质结壳保温隔热层,亦可利用温差变化,起到阻止金属铝液和电解质液态向下进行渗漏的功能。

[0026] 3、电解铝生产用氧化铝粉、电解质以及由氧化铝电解质混合形成的覆盖料,由于不污染铝电解生产材料的化学体系,在铝电解生产过程中,可不经无害化处理,就可循环重复的参与铝电解槽的热电化学反应,那么依据逻辑推理,将这些材料作为铝电解槽的阴极炭块保温隔热材料后,在铝电解槽进行槽大修时,所产生的大修固废渣料,亦可不经过无害化处理,可重复循环的用于铝电解槽生产。

[0027] 采用本发明所述的技术方案,所构建的铝电解槽阴极底部保温层结构具有以下优点:

[0028] 1、可用电解铝生产原料氧化铝粉、或阳极覆盖料作为铝电解槽阴极底部保温层结构,可以减少构筑铝电解槽阴极底部保温层的保温隔热耐火材料成本。

[0029] 2、采用散状的氧化铝颗粒粉、或覆盖料颗粒粉作为阴极炭块底部保温层的构筑料,其颗粒散状物料,与现有的定型耐火砖结构相比,具有无缝砌筑,透气穿孔率低,整体结构热导率低、构造效率高等优点。

[0030] 3、采用等于铝电解生产用的氧化铝、电解质材料同化学成分的物质,构造阴极炭块底部保温隔热层结构,在电解生产过程,如有电解质液、铝液通过阴极炭块渗透到该保温隔热层后,在会与氧化铝、电解质物料产生温差和化反应,形成硬质结壳(相当于阳极炭块顶部和侧部炉墙处的硬质结壳的位移倒置),以阻止液态和气态物质扩流。

[0031] 4、可以将槽大修时,所产生的含有氟化物的,铝电解槽阴极底部保温隔热层危险固废料,可不经无害化处理工艺,就直接可用于电解铝生产。因此可减少铝电解企业大修危险固废料的处理成本,提高电解铝企业的经济效益。实现电解铝的绿色环保生产、

[0032] 附图说明:本发明所述的一种铝电解槽阴极底部保温层结构和构造方法技术方案和技术特征,通过说明书附图,和具体实施例的表述则更加清晰。

[0033] 图1:为现有铝电解槽炉膛及阴极底部保温隔热层结构示意图。

[0034] 图2:为本发明实施例1的结构示意图。

[0035] 图3:为本发明实施例2的结构示意图。

[0036] 图4:为本发明实施例3的结构示意图。

[0037] 图5:为本发明实施例4的结构示意图。

[0038] 图6:为本发明实施例5的结构示意图。

[0039] 图7:为本发明实施例6的结构示意图。

[0040] 图8:为本发明实施例7的结构示意图。

[0041] 图9:,为本发明实施例8的结构示意图。

[0042] 其图中所示:(1)阳极炭块氧化铝电解质混合覆盖料、(2)电解质、(3)铝液、(4)阳极炭块、(5)侧部炉墙、(6)阴极炭块、(7)阴极钢棒、(8)干式防渗漏料、(9)耐火砖、10保温砖、(11)电解槽钢制槽壳体、(12)槽壳体水平底板、(13)氧化铝、(14)隔层钢板、(15)覆盖料颗粒粉料、(16)电解质颗粒粉料、(12)电解质浇铸块、(18)电解质浇铸层、(19)加强钢筋、(20)碳素捣固料层、(21)保温隔热仓水平盖板、(22)支撑槽钢、(23)保温纤维板。

[0043] 具体实施方式:现有技术说明,如图1所示,现有铝电解槽熔池结构,由砌筑在钢制槽壳体内部的阴极炭块和侧部炉墙构造而成,在侧部炉墙和阴极炭块上部,形成一个凹型熔池导电结构,用于电解铝生产。

[0044] 在铝电解的生产过程中,从阴极炭块的上表面依此往上,其电解槽熔池内的物质

结构层次分别为：产成铝液层、电解质液层、阳极炭块层、和由氧化铝、电解质混合料构造成的阳极炭块上部覆盖料保温层；由氧化铝和电解质混合形成的阳极炭块保温覆盖料，其初始阶段为散装颗粒粉料状，在铝电解槽内的高温工况和氟化氢气化的作用下，可烧结成硬质结壳状，简称为覆盖料结壳。该覆盖料结壳层不但对阳极炭块起着保温抗氧化作用，而且还具有保障铝电解槽热平衡的功能。由铝电解槽用氧化铝和电解质混合料，烧结成型的硬质覆盖料结壳，由于具有不污染铝电解槽材料的化学体系成分特点，因此，在电解生产工艺中，可经过破碎造粒，不经过无害化处理，就可循环反复的应用参与电解铝生产。

[0045] 而作为阴极炭块底部、电解槽钢制槽壳体内的阴极保温隔热层，则由干式防渗漏料层、保温隔热耐火砖层、以及底部的保温垫层砌筑而成，这些构筑材料多是含有氧化硅，非电解用氧化铝、和含铁量较高的无机耐火材料制成，既能够污染铝电解槽内热化学物质的材料制备而成，不能够用于电解铝的生产过程。在长期的铝电解槽生产过程中，这些构筑材料件，会在铝电解槽的氟化物，氟化钠、金属铝液的侵蚀下，产生失效变形，在进行槽大修时，需将这些阴极保温层构筑材料从电解槽内清理取出。由于这些材料的化学成分，能够污染电解质和铝液，就不能像阳极覆盖料那样，在铝电解槽生产过程可重复循环使用，因此只能作为危险固废处理。本发明的核心目标，就是改进现有的铝电解槽阴极保温材料结构，将阳极炭块上部保温隔热材料，用于铝电解槽阴极炭块的保温隔热层构造，使得铝电解槽的阴极炭块的保温隔热层的材料，能够像阳极炭块上部的保温隔热层的覆盖料既覆盖料结壳一样，可以不经无害化处理，就能够直接应用于电解铝生产，并将其中的危废物质，利用铝电解槽的热电化学反应过程将其处理消除。

[0046] 实施例1：如图2所示，本实施例的铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层结构的构筑材料为电解铝生产用氧化铝粉。

[0047] 在构筑建造时，将氧化铝粉均布填充在铝电解槽槽壳体水平底板和阴极炭块底部的槽壳体内，均布捣实找平即可。

[0048] 由于工业用氧化铝粉，不仅具有热导率低，热阻值高的特点，而且其颗粒粉状物料结构，在填充捣实后，还具有孔隙率低，密闭性强的特点，因此会获得良好隔热保温效果。

[0049] 在用氧化铝粉构筑阴极炭块保温隔热层时，为了提高其氧化铝粉料的密实度和均衡性，保证其均衡承载受压，和减少气密间隙穿透率，防止铝电解槽内的氟化氢气体、金属钠、和铝液向下渗透，稳定其保温隔热层的结构性能。亦可将槽壳体底部水平板至阴极炭块底部之间的整体保温隔热层，进行分层构造，

[0050] 其结构工艺特点是：在由底部向上分层构造时，每填充一层氧化铝粉，进行捣实找平后，就在其上部铺设上一层钢板，而后再在其钢板隔层的上面，用氧化铝粉再进行填实、找平，构建上一层的氧化铝保温隔热层。在构建到阴极炭块底部设定高度时，用氧化铝粉进行总高找平后，再在其氧化铝保温隔热层的上表面，构筑安装阴极炭块钢棒组。既完成铝电解槽阴极炭块保温隔热层的构造。

[0051] 在铝电解槽进行长期运行生产过程中，从阴极炭块渗漏的氟化物，钠离子、金属铝液，在接触到保温隔热层上部氧化铝粉时，会在其上表面形成一层类似侧部炉帮的共融固态结壳层，该结壳层，不仅可阻止其渗漏物的扩展和延伸，而且可以阻隔铝电解槽底部的热散失和气体的热排放，延长铝电解槽的使用寿命。

[0052] 在进行槽大修时，可将产生的氧化铝物料大修渣，不需进行无害化处理，就可以作

生产原料使用、或作覆盖料使用,直接应用铝电解槽的生产。

[0053] 实施例2:如图3所示,本实施例的铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层构筑材料,为电解铝生产常用的上部阳极炭块“覆盖料”。该“覆盖料”由氧化铝和电解质混合配制而成。采用“覆盖料”作为阴极炭块底部保温隔热层构筑材料,相比用氧化铝作为构筑料而言,具有成本低等优点。

[0054] 铝电解槽上部阳极炭块的保温隔热层“覆盖料”,其物理化学性能,既然能够满足阳极炭块和电解熔池的保温技术条件,就必然能够满足阴极炭块底部的保温技术条件。该“覆盖料”既然能够不经过无害化处理,就能够循环反复的应参与铝电解槽的生产,那么作为铝电解槽大修渣料,同样,也可以不经过无害化处理,就能够循环反复用于铝电解槽的生产。该“覆盖料”既然能在铝电解槽上部形成覆盖料硬质结壳,作为铝电解槽电解熔池的保温隔热层,其必然就可以作为铝电解槽阴极炭块底部的保温隔热层。其构造工艺方法是,与实施例1用氧化铝粉构筑铝电解槽阴极炭块底部的保温隔热层的工艺基本相同。既既可以采用“覆盖料颗粒粉”整体构造,亦可分层构造。

[0055] 在铝电解槽进行大修时,所产生的覆盖料大修渣,可像阳极炭块上部的覆盖料一样,不许经过无害化处理,就可直接用于铝电解槽的生产,参与电解铝的热电化学反应。

[0056] 如图3所示,在用粉状颗粒料进行阴极炭块底部的保温隔热层构造时,可在其保温隔热层中设置隔层钢板,其设置隔层钢板有以下三个功能目的,一是便于分层构造,可提高分层构造粉状颗粒料密度比,减少保温隔热层贯穿气孔率,提高保温隔热层水平方向热传导的均衡性和稳定性;阻隔钢板上层的热流向下渗漏传导;二是可提高保温隔热层上部的承载能力,提高保温隔热层结构的稳定性,三是在进行槽大修时,对于隔层钢板分割的保温隔热层物料,可进行随机判定,是否进行清理处置,以减少大修材料处置成本。相对于槽壳体水平底板而言。该隔层钢板可水平设置,亦可垂直设置。

[0057] 实施例3:如图4所示,本实施例的铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层构筑材料,为电解铝生产常用的电解质液冷凝块颗粒料粉料。以下简称“电解质”。

[0058] 该“电解质”由冰晶石和氟化铝等物质构成,是铝电解槽内的氧化铝产成铝液的电解熔融层物质。

[0059] 将铝电解槽内的电解质液,从电解槽内取出后,经过冷凝形成结块,将这些电解质结块,经过破碎筛分,制成粉状颗粒料后,就可以用于铝电解槽阴极炭块底部隔热保温层构造,其构造工艺方法,与实施例1基本相同。

[0060] 在进行槽大修时,所产生的电解质材料大修渣,可以不经过无害化处理,而就可直接用于铝电解槽的生产,参与电解铝的热电化学反应。

[0061] 实施例4:如图5所示,本实施例的铝电解槽阴极炭块底部保温隔热层构筑材料,可采用氧化铝、或覆盖料颗粒料粉作为主体材料,如实施例1和实施例2所示,其区别技术特征是:

[0062] 在用氧化铝或覆盖料颗粒料粉作为主体材料构造阴极炭块底部保温层时,可在该保温隔热层中,设置一层电解质定型砖块层,该电解质定型砖块材质为铝电解槽内的熔盐电解质。

[0063] 其电解质定型砖块层制造方法是:按设定技术要求,首先制作一个定型砖块模具框,而后将从铝电解槽内电解质液体,浇铸在模具框内,使其冷凝后固化后,就可以作为铝

电解槽阴极炭块底部保温隔热层构筑材料部件使用。

[0064] 其电解质定型砖块的砌筑方法,与现通用的铝电解槽内隔热保温耐火砖的构造方法基本相同。在此不做描述。

[0065] 在铝电解槽底部的阴极炭块保温隔热层中,采用电解质构造的定型砖块,不仅具有取材方便的特点,而且在进行槽大修时,所产生的电解质材料大修渣块,可以不经无害化处理,而就可直接用于铝电解槽的生产,参与电解铝的热电化学反应。

[0066] 在进行大型电解质定型砖块构造时,可在里面设置钢筋进行强度配置。以提高其大型电解质定型砖块的整体强度,如同钢筋混凝土砌筑块一样。

[0067] 在铝电解槽内进行砌筑电解质定型砖块时,其电解质定型砖块之间的间隙可用氧化铝粉料或电解质覆盖料粉料进行填充。

[0068] 实施例5:如图6所示,本实施例如同实施例4所示,也是用电解质在阴极炭块底部保温隔热层中构建一层固态保温层,其区别特点是,在用散状颗粒粉状物料,构建的一层底层保温隔热层后,再用电解质液直接在该散状颗粒粉料的上部,或隔层钢板的上部,直接浇铸一层电解质定型硬质的结壳保温隔热层。该浇铸成形的电解质硬质结壳保温隔热层,相当于阳极炭块上部的保温覆盖料结壳层,不仅可起到对阴极炭块的隔热保温作用,而且还可以起到防渗漏作用。

[0069] 在用电解质液直接在电解槽内浇铸构造,定型结壳保温层时,即可采用分区块方式的进行,亦可进行整体浇铸,其电解质定型结壳保温隔热层中可假设配置钢筋骨架,这样不仅以提高电解质定型结壳保温隔热层整体强度。而且会大大的延长铝电解槽阴极保温隔热层的使用寿命,减少铝电解槽的构造成本。

[0070] 在浇铸冷凝后,其电解质定型结壳保温隔热层上,可能产生热收缩裂缝或砌筑构造缝,该收缩缝和砌筑构造缝,可以氧化铝或电解质粉末填充找平即可。

[0071] 在进行槽大修时,这些用电解质材料形成的大修渣块,可以不经无害化处理,就可以直接用于电解生产,参与热电化学反应。

[0072] 实施例6:如图7所示,本发明的目的是减少铝电解槽阴极底部保温隔热层,在铝电解槽大修时危险固废的产生量。

[0073] 本实施例的特点是,为了减少铝电解槽阴极保温隔热层的危险固废的产生量,可在原有铝电解槽阴极炭块干式防渗漏层的底部,或在其干式防渗漏钢隔层板的底部,采用如图上述实施所列举的方法,构造其在铝电解槽内阴极炭块底部干式防渗漏料层以下的保温隔热层结构。

[0074] 这样构造的铝电解槽阴极保温隔热层,在进行槽大修时,可将铝电解槽干式防渗漏料底层的隔热保温材料产生的大修固废渣,不用经过无害化处理,就可直接用于铝电解槽的生产。

[0075] 实施例7:如图8所示,本实施例的特点是,为了减少铝电解槽阴极保温隔热层的危险固废的产生量,可在原有铝电解槽阴极炭块底部,与用氧化铝,电解质、或覆盖料所构造的铝电解槽阴极炭块保温隔热层之间,添加设置一层用碳素捣鼓糊,制成的碳素保温隔热防渗漏层,在该碳素保温隔热防渗漏层底部,采用如上述实施所列举的方法,构造其下部的保温隔热层结构。

[0076] 这样构造的铝电解槽阴极保温隔热层,在进行槽大修时,可将铝电解槽碳素保温

隔热层底部的隔热保温材料所形成的大修固废渣,不用经过无害化处理,就可直接用于铝电解槽的生产。

[0077] 实施例8:如图9所示,本实施例的特点是,为了减少铝电解槽阴极保温隔热层的危险固废的产生量,可在原有铝电解槽槽壳体底部,新增设置一个保温隔热仓。

[0078] 该保温隔热仓为钢制支撑结构,在钢制支撑结构上部,设置有平行于槽壳体底板的水平盖板。其保温隔热仓内填充有保温隔热材料,其水平盖板既具有保护保温隔热仓内所填充保温隔热材料不受垂直挤压的作用,也具有承载上部层保温隔热材料的作用。其保温仓隔热支撑结构的垂直支撑,可采用槽钢或工字钢进行构造,并将其用焊接或螺栓连接的方式固定在铝电解槽钢制槽壳体的水平底板上。

[0079] 设置在铝电解槽钢壳体水平底板上的保温隔热仓为永固结构,其填充在内部的保温隔热材料,可依据铝电解槽底部保温隔热层的整体热导率的需求进行调整配置。

[0080] 在铝电解槽槽壳体底部保温隔热仓构造完成后,可在水平盖板上部和铝电解槽阴极炭块的底部层之间,采用上述实施所列举的构造方式构成铝电解槽阴极炭块的底部保温隔热层。

[0081] 在铝电解槽进行槽大修时,可将铝电解槽保温隔热仓上部的隔热保温材料所产生的定型渣固废料,不经过无害化处理而直接用于铝电解槽的生产,而将设在铝电解槽底部低温区的保温隔热仓内部的隔热耐火材料予以保留。从而实现降低铝电解槽大修费用的目的。

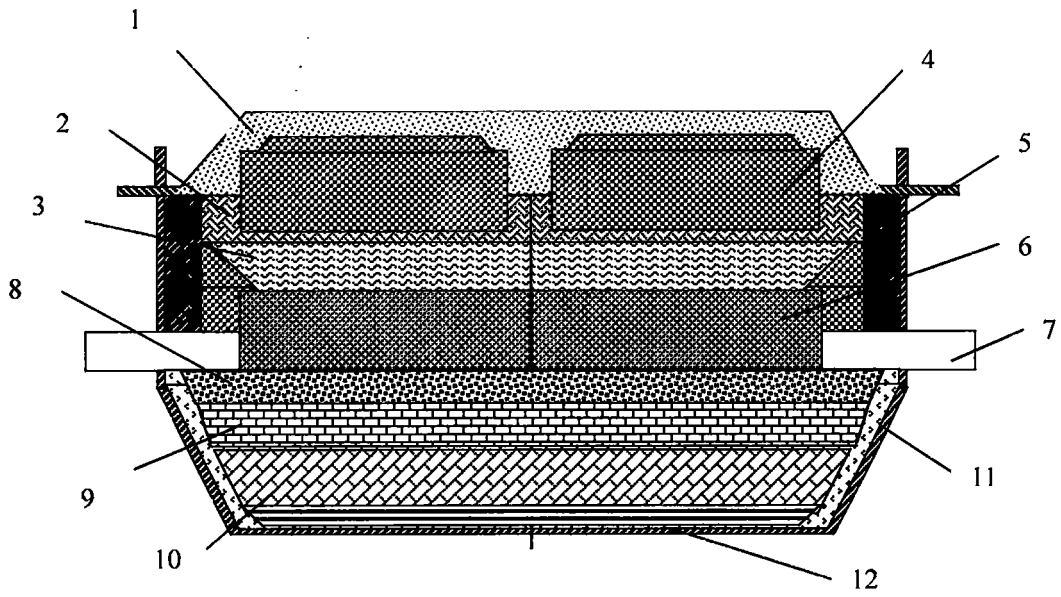


图1

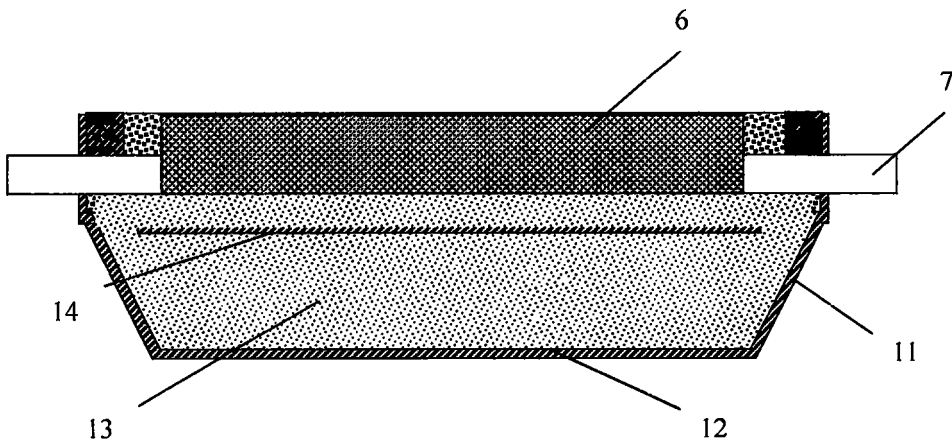


图2

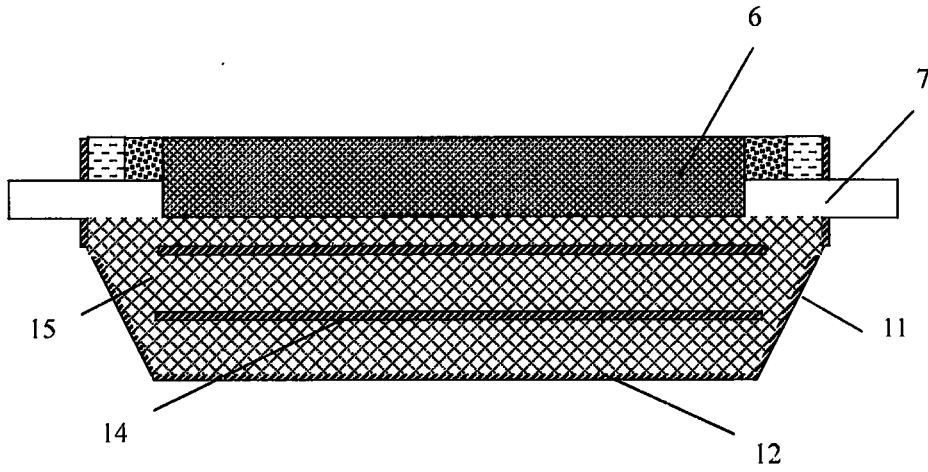


图3

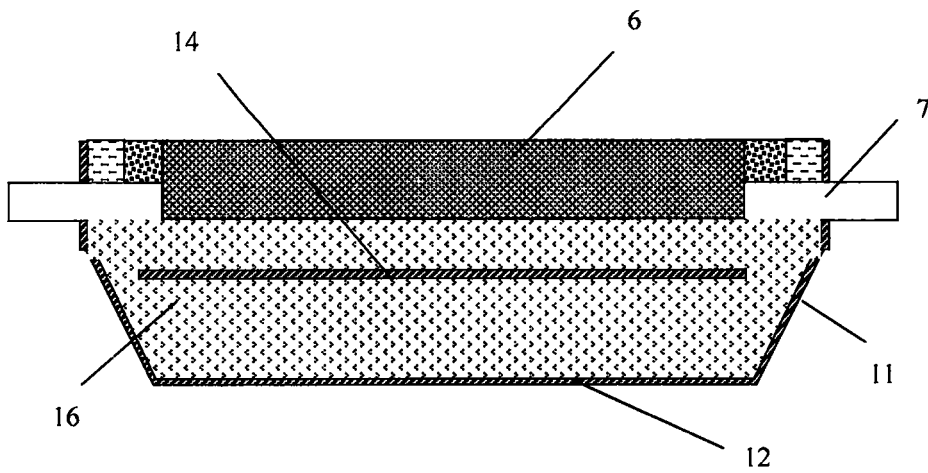


图4

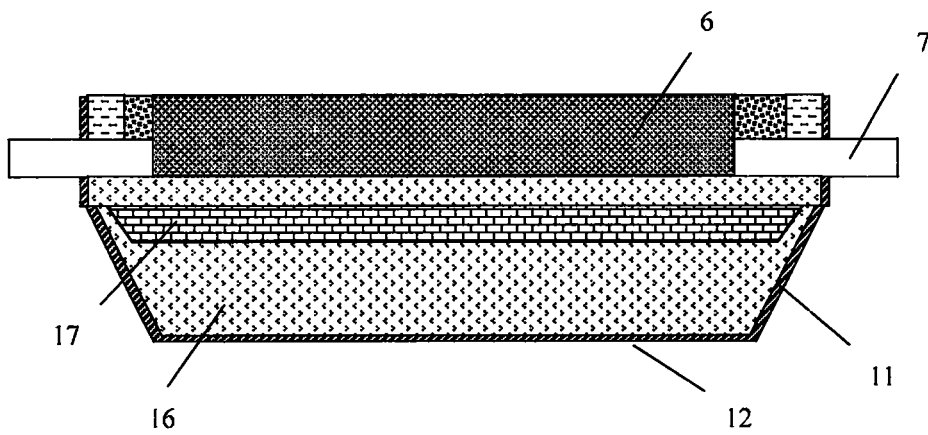


图5

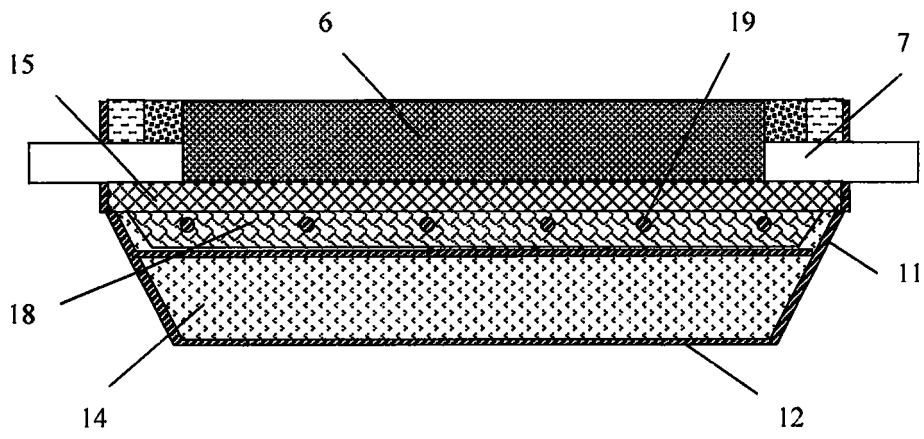


图6

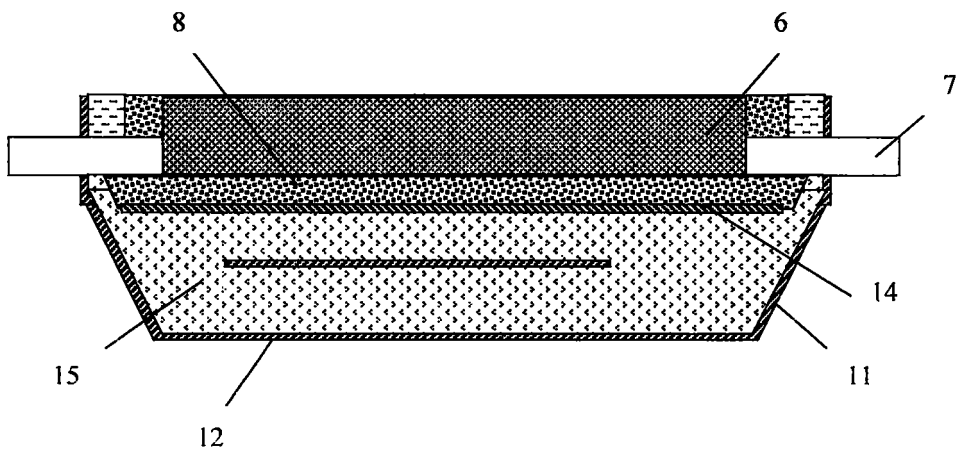


图7

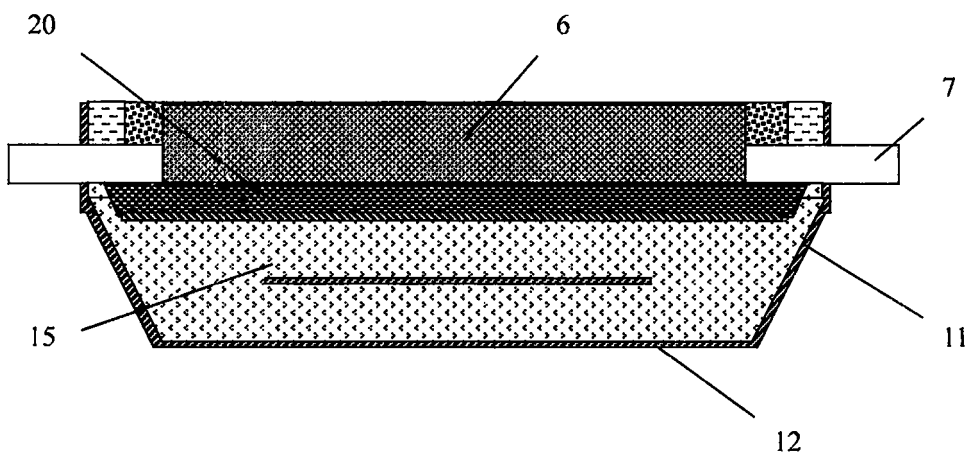


图8

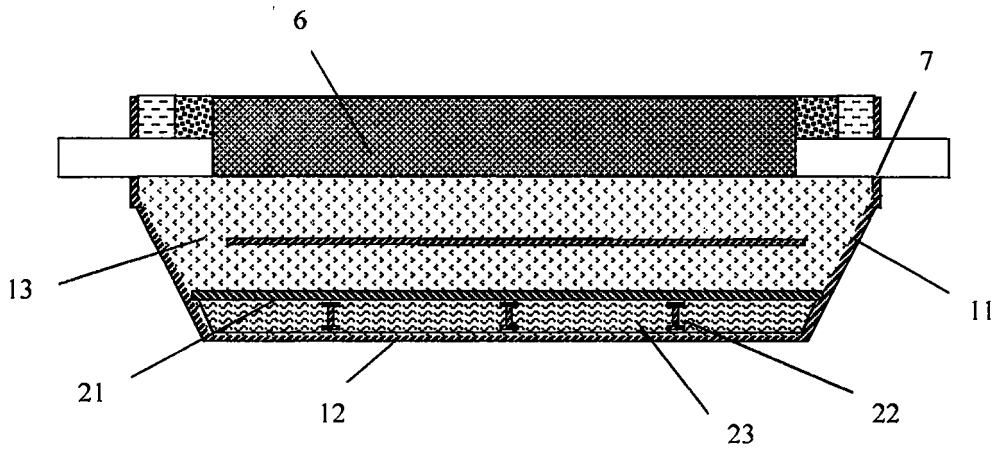


图9