



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108034967 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201810049102.0

(22)申请日 2018.01.18

(71)申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72)发明人 吕晓军 张恒星 韩泽勋 孙启东
王维维 荆茗仁

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 马强

(51)Int.Cl.

C25C 7/00(2006.01)

C25C 3/34(2006.01)

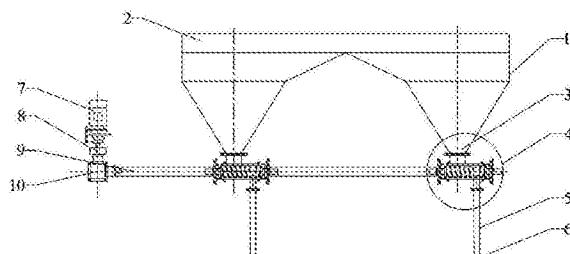
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种稀土电解槽下料装置及稀土电解槽

(57)摘要

本发明公开了一种稀土电解槽下料装置及稀土电解槽，包括中空的料仓，所述料仓上开设有下料口；还包括螺旋下料器和驱动机构，所述螺旋下料器包括带有圆柱形空腔的壳体，壳体上设有与下料口连通的进料口和用于供物料流入电解槽槽体内的出料口，壳体的空腔内设有用于将壳体内的物料输送至出料口所在位置的输料螺纹柱；所述输料螺纹柱与驱动机构传动连接。本发明的稀土电解槽下料装置具有定量下料的功能，可有效的避免过多下料造成的槽内沉淀和过少下料导致的电解槽欠料状态，不仅不易堵塞，而且装置简单，便于安装和检修，降低工人的劳动强度。



1. 一种稀土电解槽下料装置，包括中空的料仓(1)，所述料仓(1)上开设有下料口(3)；其特征在于，还包括螺旋下料器(4)和驱动机构，所述螺旋下料器(4)包括带有圆柱形空腔的壳体(11)，壳体(11)上设有与下料口(3)连通的进料口(17)和用于供物料流入电解槽槽体内的出料口(16)，壳体(11)的空腔内设有用于将壳体内的物料输送至出料口(16)所在位置的输料螺纹柱(15)；所述输料螺纹柱(15)与驱动机构传动连接。

2. 根据权利要求1所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述壳体(11)内的圆柱形空腔呈横向分布，进料口(17)设置于壳体(11)的顶部一侧，出料口(16)设置于壳体(11)的底部一侧。

3. 根据权利要求1或2所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述驱动机构包括电机(7)、减速器(8)和传动轴(9)，所述电机(7)、减速器(8)、传动轴(9)和输料螺纹柱(15)依次传动连接。

4. 根据权利要求3所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述驱动机构还包括转向器(10)，所述减速器(8)和传动轴(9)通过转向器(10)传动连接。

5. 根据权利要求1所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，输料螺纹柱(15)的外径为30-80mm，输料螺纹柱(15)上输料螺纹的螺距为5-50mm，齿宽为5-20mm，齿深为5-50mm。

6. 根据权利要求1所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述壳体(11)包括至少两个子壳体，各个子壳体可拆卸地组装于一起，构成壳体。

7. 根据权利要求1所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述料仓的横截面积由上至下逐渐减小，下料口(3)设置于料仓的底部。

8. 根据权利要求1所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述下料口(3)和螺旋下料器(4)的数量相同且为多个。

9. 根据权利要求1所述的稀土电解槽下料装置，其特征在于，所述下料口(3)和螺旋下料器(4)的数量均为2个，所述驱动机构的数量为1个，所述驱动机构、2个螺旋下料器(4)的输料螺纹柱(15)依次传动连接。

10. 一种稀土电解槽，其特征在于，设有如权利要求1-9任一项所述的稀土电解槽下料装置。

一种稀土电解槽下料装置及稀土电解槽

技术领域

[0001] 本发明涉及一种稀土电解槽下料装置及稀土电解槽，属于冶金设备领域。

背景技术

[0002] 当前，熔盐电解是生产稀土的主要方法，稀土电解工业技术装备较为落后，导致生产效率低、生产工艺控制稳定性差、人工经验依赖性强且环境污染严重。特别是稀土电解下料完全依靠人工经验且手工加料，其导致加料控制精度差、劳动强度大，使得电流效率和能量利用率低，很大程度限制了稀土电解槽大型化工艺的发展，当前稀土电解槽电流效率仅为70%左右，能量利用率约为15%，节能潜力巨大。在稀土熔盐电解工业生产中，如不能按生产实际要求进行下料，电解质中氧化稀土含量容易出现过高或过低，过高会在电解槽中产生沉淀，影响电解槽的正常运行。而物料平衡控制是电解槽平稳运行的基础，电解质中氧化稀土含量过低会导致氟化盐分解损失，不利于控制电解质成分。因此，实现高效准确自动下料是稀土工业自动化急需解决的问题之一。

[0003] 中国发明专利CN201710414963.X公开了一种稀土自动供料装置，虽然解决在加料过程中不漏料，不会造成粉尘，但是其投料机构、真空吸料机构等的使用无法准确定量下料，且结构过于复杂，空间占有率大。采用负压吸料的方式下料，一旦出现漏气或者密封不好的现象，就会使下料不准确，严重时甚至不能下料，对稀土生产造成了很大的影响。

[0004] 中国发明专利CN201510598243.4公开了一种稀土电解槽自动下料装置，实现了稀土电解槽运行的物料平衡，避免物料飞扬或过多下料造成的稀土电解槽内沉淀等问题。但其传动装置在料仓内部，在加料时传动装置容易与粉末氧化稀土摩擦造成下料装置的磨损，导致下料装置的使用寿命降低。另外，稀土氧化物流动性较差，容易堵料，特别是下料嘴的使用更易造成堵塞。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足，本发明提供一种稀土电解槽下料装置，代替人工下料，实现稀土电解槽的自动下料、减轻工人的劳动强度，提高电解槽的生产效率和运行稳定性。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明的技术方案如下：一种稀土电解槽下料装置，包括中空的料仓，所述料仓上开设有下料口；还包括螺旋下料器和驱动机构，所述螺旋下料器包括带有圆柱形空腔的壳体，壳体上设有与下料口连通的进料口和用于供物料流入电解槽槽体内的出料口，壳体的空腔内设有用于将壳体内的物料输送至出料口所在位置的输料螺纹柱；所述输料螺纹柱与驱动机构传动连接。

[0007] 采用这样的结构设计，只需通过控制螺旋下料器的输料螺纹柱的转速即可实现稀土电解过程中的单位时间内的定量下料，无需担心下料量是否准确的问题，减轻工人的劳动强度，保证电解槽的稳定运行，提升电解槽的生产效率，同时，减少不必要的原材料浪费。

[0008] 进一步地，输料螺纹柱的转速可根据稀土电解槽的日均原料消耗量、相应原料的密度以及输料螺纹柱的螺距、齿宽、齿深等参数计算获得。进一步地，所述输料螺纹柱的转

速为5-30r/min,优选为10-20r/min。

[0009] 作为本发明的一种实施方式,所述壳体内的圆柱形空腔呈横向分布,进料口设置于壳体的顶部一侧,出料口设置于壳体的底部一侧。进一步地,所述圆柱形空腔的中心轴线可朝向出料口所在侧倾斜一定角度,方便物料的及时落下。

[0010] 作为本发明的另一种实施方式,实施壳体内的圆柱形空腔呈竖向分布,进料口设置于壳体的顶侧,出料口设置于壳体的底侧。

[0011] 进一步的,所述出料口连接有下料管,以方便将物料准确送达电解槽槽体,并减少物料的飞扬损失。优选地,所述下料管为钛、铝或铁等金属或耐高温陶瓷材料制成,以满足温度环境要求。

[0012] 进一步地,所述驱动机构包括电机、减速器和传动轴,所述电机、减速器、传动轴和输料螺纹柱依次传动连接。

[0013] 更进一步地,所述驱动机构还包括转向器,所述减速器和传动轴通过转向器传动连接。这样可减小圆柱形空气横向分布时,驱动机构所横跨的范围,节省稀土电解槽上部空间,便于电解槽其他设备的安装。

[0014] 优选地,所述电机为伺服电机。

[0015] 进一步地,输料螺纹柱的外径为30-80mm,输料螺纹柱上输料螺纹的螺距为5-50mm,齿宽为5-20mm,齿深为5-50mm。

[0016] 更进一步地,输料螺纹柱的外径为40-70mm,输料螺纹柱上输料螺纹的螺距为15-40mm,齿宽为10-15mm,齿深为10-40mm。

[0017] 进一步地,所述输料螺纹柱的长度为3-80cm。

[0018] 进一步地,所述壳体包括至少两个子壳体,各个子壳体可拆卸地组装于一起,构成壳体。优选地,各个子壳体通过螺母连接。这样,可定期拆卸壳体清理,解决因出现堵料而无法清理等难题。

[0019] 进一步地,所述料仓的横截面积由上至下逐渐减小,下料口设置于料仓的底部。

[0020] 更进一步地,所述料仓由内空的矩形筒体和圆台体沿轴线组合而成。

[0021] 优选地,所述料仓的数目至少2个,各个料仓相连接,料仓连接处的坡度为30-70°,单个料仓的容量为30-150L。

[0022] 进一步地,所述下料口和螺旋下料器的数量相同且为多个,从而实现多点均匀下料,方便本装置在大型化稀土电解槽上的使用。

[0023] 优选地,所述下料口和螺旋下料器的数量均为2个,所述驱动机构的数量为1个,所述驱动机构、2个螺旋下料器的输料螺纹柱依次传动连接。

[0024] 进一步地,料仓的下料口与螺旋下料器的进料口之间设有可活动的挡板,当稀土电解槽需要下料时,挡板打开,使料仓内的物料能够进入到螺旋下料器;当不需要下料时,挡板关闭,避免漏料。

[0025] 基于同一发明构思,本发明还提供一种稀土电解槽,设有如上所述的稀土电解槽下料装置。

[0026] 进一步地,驱动机构的控制部分与稀土电解槽的控制系统电连接,以实现自动化控制。

[0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

1. 本发明的稀土电解槽下料装置,布置合理、结构简单,节省稀土电解槽上部空间,便于电解槽其他设备的安装;
2. 本发明的稀土电解槽下料装置,使用螺旋下料的方式,实现定量下料,不易堵塞,便于下料的控制;
3. 本发明的稀土电解槽下料装置,在料仓与螺旋下料器之间设置可活动的挡板,使下料前和下料后不会过多或过少的下料;
4. 本发明的稀土电解槽下料装置,螺旋下料器的壳体为拆卸结构,一方面能够对螺旋下料器进行保护,另一方面便于工人的维修和清理;
5. 本发明的稀土电解槽下料装置,可以进行多点均匀下料,对小型和大型稀土电解槽均适用,有利于稀土电解槽的大型化发展。

附图说明

- [0028] 图1为本发明的一种稀土电解槽下料装置。
- [0029] 图2为本发明的一种稀土电解槽下料装置的螺旋下料器的放大图。
- [0030] 图3为本发明的一种稀土电解槽下料装置的料仓三视图,即(a)主视图、(b)侧视图和(c)俯视图。
- [0031] 图中:1-料仓、2-加料口、3-下料口、4-螺旋下料器、5-下料管、6-卸料口、7-电机、8-减速器、9-传动轴、10-转向器、11-壳体、12-输料螺纹、13-连轴器、14-螺母、15-输料螺纹柱、16-出料口、17-进料口、18-挡板。

具体实施方式

[0032] 如图1、图2、图3所示,一种稀土电解槽下料装置,包括螺旋下料器4、驱动机构、下料管5、料仓1;所述螺旋下料器4的左端顶部有进料口17,右端底部设有出料口16,内部的圆柱形空腔内设有输料螺纹柱15、连轴器13,输料螺纹柱15外表分布有输料螺纹12,螺旋下料器4还包括套设在输料螺纹柱15外的壳体11;连轴器13的设置可方便相邻输料螺纹柱15之间的传动连接;所述驱动机构由依次传动连接的电机7、减速器8、转向器10、传动轴9组成,电极7的轴线与传动轴9轴线呈90°角;所述下料管5上部与出料口16相连接,下料管5下部为卸料口6,用于将物料卸入电解槽槽体内;所述的料仓1上部设有加料口2,料仓底部设有下料口3,料仓1下部与螺旋下料器4相连接,料仓1与螺旋下料器4连接处设有可活动的挡板18。

- [0033] 其中,所述下料管5由钛金属制作。
- [0034] 所述料仓1、螺旋下料器4、下料管5通过连接板和螺母相连接在一起。
- [0035] 所述料仓1的上部形状为内空的正方体,下部形状为内空的圆台体,二者沿中心线连接。
- [0036] 所述料仓1的数目2个,两个料仓1连接,连接处的中间坡度为60°,单个料仓1的容量为75L。
- [0037] 所述螺旋下料器4个数为2个。
- [0038] 所述输料螺纹12的螺距为30mm。输料螺纹柱15的外径为50mm,输料螺纹柱15上输料螺纹的齿宽为15mm,齿深为25mm。

[0039] 所述螺旋下料器4的定量下料通过控制转速来实现。

[0040] 所述壳体11通过螺母14进行组装,可定期拆卸清理。

[0041] 当稀土电解槽需要下料时,挡板18打开,使料仓1内的物料能够进入到螺旋下料器4;当不需要下料时,挡板18关闭,避免漏料。

[0042] 所述驱动机构与稀土电解槽的控制系统相连。

[0043] 采用上述技术方案的稀土电解槽下料装置,当需要下料时,稀土电解槽的控制系统将信号传送给驱动机构,驱动机构启动后,带动螺旋下料器的输料螺纹柱运转,此时打开活动钢板,料仓内的稀土氧化物等物料可从料仓下料口流入螺旋下料器内,输料螺纹柱上的输料螺纹将稀土氧化物等物料输送至出料口位置,物料通过出料口进入下料管,然后稀土氧化物经过下料管进入稀土电解槽,通过控制输料螺纹柱的转速和运转时间,即可实现定量下料,简单易行。当下料完成后,可关闭活动钢板,控制系统将停止下料信号传送到驱动装置,驱动装置停止运行,以此循环来实现周期下料。

[0044] 综上,本发明的稀土电解槽下料装置具有定量下料的功能,可有效的避免过多下料造成的槽内沉淀和过少下料导致的电解槽欠料状态,不仅不易堵塞,而且装置简单,便于安装和检修,可降低工人的劳动强度。

[0045] 上述实施例阐明的内容应当理解为这些实施例仅用于更清楚地说明本发明,而不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落入本申请所附权利要求所限定的范围。

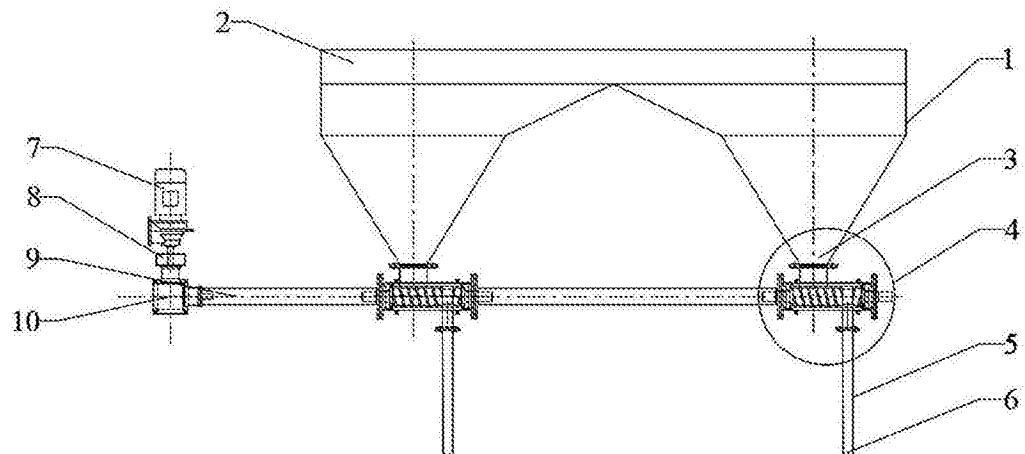


图1

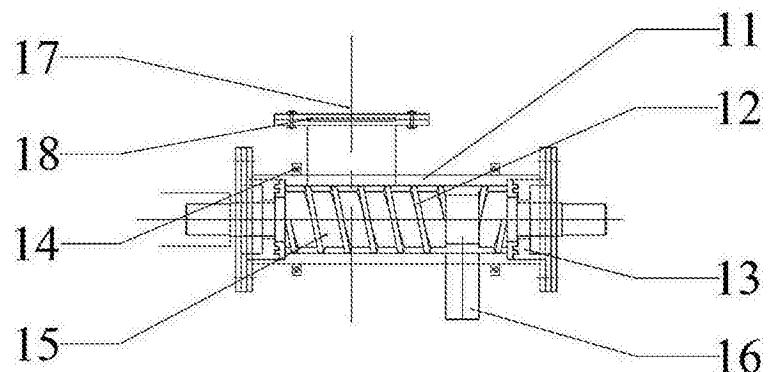


图2

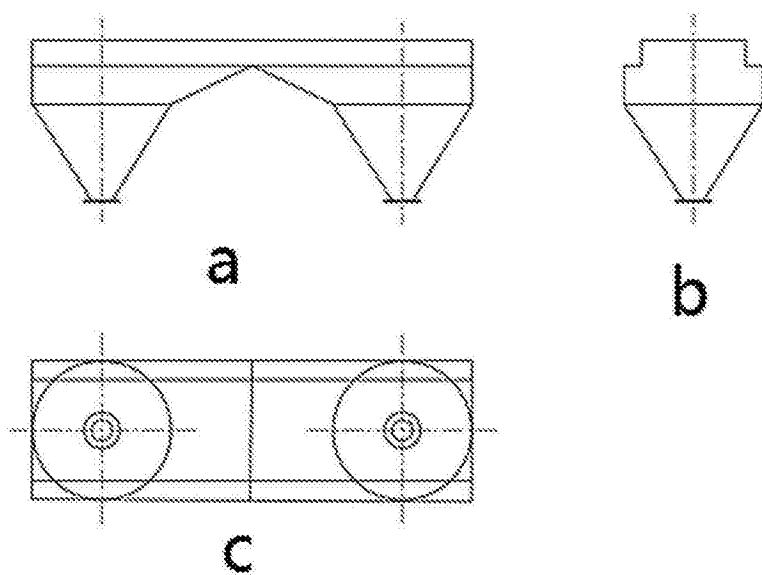


图3