



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203890069 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201420213709. 5

(22) 申请日 2014. 04. 29

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路 1 号

(72) 发明人 杨豪 胡亚非 罗会清

(51) Int. Cl.

C01B 33/035(2006. 01)

F27D 17/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

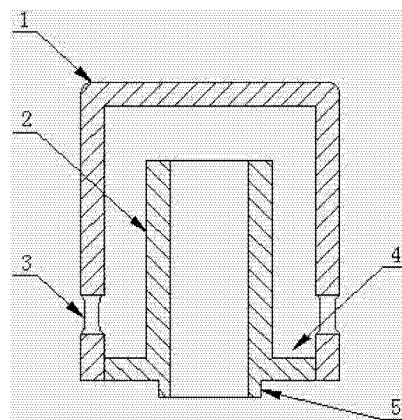
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种迷宫式多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩

(57) 摘要

一种迷宫式高纯石墨尾气罩,用于释放多晶硅还原炉尾气并沉降大颗粒的游离硅。所述迷宫式尾气罩包括外罩和内罩两部分;所述尾气罩具有迷宫式气流通道;所述外罩呈顶端封闭、自底端面起到顶端面一定深度上铣空的倒圆筒形,且外罩下部开有多个周向均布的进气孔;所述内罩呈圆形管道,其下部带有同心定位外罩和内罩的凸台结构,其底端带有尾气管插入接口;外罩与内罩装配后在凸台处形成硅颗粒储料环;外罩内壁与内罩外壁之间形成一定升程的气流上升环道;内罩顶端面与外罩顶壁之间形成气流折转环道将气流引入尾气管道。所述尾气罩具有结构简单,颗粒沉降效果好、清扫维护方便,显著降低进入尾气管道中颗粒物的含量,减少游离硅颗粒对尾气管路、管路附件、尾气处理的冷凝器、压缩机设备的磨损等特点。



1. 一种迷宫式多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩,包括外罩和内罩,其特征在于:所述外罩呈顶端封闭、自底端面起到顶端面一定深度上铣空的倒圆筒形,且其下部开有多个周向均布的水平进气孔;所述内罩整体呈圆形管道,其下部带有定位外罩和内罩的凸台,其底端带有尾气管插入接口;所述外罩的内径与内罩的凸台直径相契合,使外罩紧密同心定位在内罩外面;外罩与内罩装配后在凸台处形成硅颗粒储料环;外罩内壁与内罩外壁之间形成一定升程的气流上升环道;所述内罩顶端面与外罩顶壁之间形成气流折转环道,以将气流引入尾气管道。

2. 根据权利要求1所述的迷宫式高纯石墨尾气罩,其特征在于:所述水平进气孔的最低点与凸台上表面之间有一定的高度差,以保证储料环具有足够的容量来收集尾气中沉降下来的硅颗粒物;所述储料环的尺寸可根据实际使用效果进行调节。

3. 根据权利要求1所述的迷宫式高纯石墨尾气罩,其特征在于:所述气流上升环道的升程是水平进气孔的最高点到内罩顶端面之间的高度差,在该升程内气流可以充分改变流向,并促使气流所携带的大粒径硅粉沉降;所述升程的尺寸可根据实际使用效果进行调节。

4. 根据权利要求1所述的迷宫式高纯石墨尾气罩,其特征在于:所述尾气罩具有迷宫式气流通道;气流经进气孔水平进入迷宫,主气流撞击于内罩外壁并发生 90° 偏转进入升程,升程结束即为气流折转环道,在折转环道作用下气流偏转 180° 进入尾气出口管道;所述迷宫结构使得进入尾气罩的气流经过壁面撞击并改变气流方向,加剧尾气中颗粒物在重力作用下的分离沉降。

5. 根据权利要求4所述的迷宫式高纯石墨尾气罩,其特征在于:所述各水平进气孔的过流总面积小于气流上升环道的过流面积,且气流上升环道的过流面积小于气流折转环道的过流面积。

一种迷宫式多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种尾气出口保护罩,更确切地说,是一种涉及多晶硅还原生产过程中的尾气出口保护装置,属于多晶硅生产设备技术领域。

背景技术

[0002] 多晶硅是半导体工业、太阳能光伏产业、电子信息技术等行业的重要基础材料,并在相关高新技术不断发展的大背景下,呈现巨大的市场需求。当前,多晶硅的生产主要采用的是改良西门子法,该法采用硅、氯化氢、三氯氢硅等原材料,采用氢气作为还原剂,在专用的还原炉内进行生产。

[0003] 在改良西门子法的生产过程中,由于材料配比、温度场不均等原因,还原炉内会产生大量的粒径分布为 $0.1\sim 460\mu\text{m}$ 的硅粉,其中粒径 $10\mu\text{m}$ 以上的硅粉达到了 80% 以上;如果这些硅粉随着尾气进入排出管道,将严重损坏设备、阻塞气流管道。因此,需要在尾气出口处安置尾气罩,以尽可能地分离尾气流中的硅粉。

[0004] 目前,多晶硅还原炉内尾气拦截主要使用的是一种铬钼合金尾气罩。其特征是:总体呈圆柱体;所述圆柱体顶部封闭,底部开有气流孔至轴向中部位置;在圆柱轴向的中部位置有多个周向分布的圆孔,并与圆柱中心的通道联通,形成周向进气、轴向排气通道。然而,这种铬钼合金罩价格昂贵,且其结构及气流通道这种尾气罩不具备对气流中硅粉的拦截作用,管路设施和设备磨损依然严重。

[0005] 另外,专利《多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩》是一种采用高纯石墨材料的尾气罩。其总体特征是:所述尾气罩包括封闭顶端、进气孔和支腿;尾气罩顶部封闭,下部开有罩体侧面到底部的通道;所述尾气罩能够显著降低生产成本,拦截炉内硅块等大粒径异物进入尾气管道。然而,这种尾气罩的气流通道依然很难实现对硅粉的沉降作用。

[0006] 本实用新型基于对还原炉内游离硅颗粒粒径分布的分析,提供一种具有迷宫式气流通道的尾气罩,以除去尾气中占 80% 以上的大粒径硅颗粒。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、颗粒沉降效果好、清扫维护方便,并能显著降低进入尾气管道中颗粒物含量的尾气罩,以减少设备的磨损破坏。

[0008] 技术方案:一种迷宫式多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩,包括外罩和内罩。所述外罩和内罩均采用高纯石墨材料;所述外罩呈顶端封闭、自底端面起到顶端面一定深度上铣空的倒圆筒形,且其下部周向开有水平进气孔;所述进气孔为 4~6 个,均匀布置;所述内罩呈下部带凸台的圆形管道,底端设有尾气管插入接口;所述外罩的内径与内罩的凸台直径相契合,使外罩与内罩同轴定位;外罩与内罩装配后在凸台处形成储料环;外罩内壁与内罩外壁之间形成气流上升环道,该环道具有足够的升程;所述内罩顶端面与外罩顶壁之间形成气流折转环道,引导气流至尾气管口;所述水平进气孔的最低点与凸台上表面之间有一定的高度差,以保证储料环具有足够的存储量。

[0009] 有益效果：所述尾气罩具有迷宫式气流通道，引导尾气流经过两次壁面撞击并改变气流方向，加剧尾气中颗粒物的分离沉降；所述迷宫气流通道引导气流进入水平进气孔后，撞击于内罩外壁，使部分粒径较大的硅粉沉降于储料环，且气流迅速改变流向进入上升环道；所述上升环道具有一定的升程，且该升程根据实际使用效果来调节；气流结束升程后撞击于外罩顶壁，使一定粒径的硅粉弹回储料环；最终气流经过折转环道进入尾气出口。所述储料环用于收集尾气中沉降下来的硅粉，能够有效避免已沉降硅粉遭受主气流直接冲击引起的二次扬起；且每一炉生产结束后，可方便地直接取下外罩清理沉灰，然后套上外罩继续使用；所述储料环的有关尺寸可根据具体使用效果进行调节。所述气流上升环道是水平进气孔最高点与内罩顶端面之间一定升程的气流通道，对被主气流所携带进入上升环道的大粒径硅粉提供足够的高度以沉降于储料环而不至于被气流带走。所述水平进气孔的过流总面积小于气流上升环道的过流面积，且气流上升环道的过流面积小于气流折转环道的过流面积，这种过流面积尺寸设计可使尾气在迷宫内的流速逐渐降低，促进硅粉的分离沉降。

附图说明

[0010] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解的，它只是构成本说明书的一部分以进一步解释本实用新型，并不构成对本实用新型的限制。

[0011] 附图 1 为迷宫式多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩的主视图。

[0012] 附图 2 为内罩的主视图。

[0013] 附图 3 为外罩的主视图。

[0014] 图中：1- 外罩；2- 内罩；3- 水平进气孔；4- 储料环；5- 尾气管插入接口；6- 凸台。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述：

[0016] 一种迷宫式多晶硅还原炉用高纯石墨尾气罩，包括外罩 1、内罩 2、水平进气孔 3、储料环 4、尾气管插入接口 5、凸台 6。所述外罩 1 和内罩 2 均采用高纯石墨材料；外罩呈顶端封闭、自底端面起到顶端面一定深度上铣空的倒圆筒形，且其下部周向开有水平进气孔 3；所述水平进气孔 3 为 4~6 个，均匀布置。所述内罩 2 呈下端带凸台 6 的圆形管道，且内罩底端设有尾气管插入接口 5；所述尾气管插入接口 5 的外径与还原炉尾气出口管道的内径相契合。所述外罩 1 的内径与凸台 6 的直径相契合，使外罩 1 紧密同心定位在内罩 2 外面。所述外罩 1 与内罩 2 除在凸台 6 外圆柱面处相接触外，无其他接触面。所述外罩内壁与内罩外壁之间形成气流上升环道。所述内罩顶端面与外罩顶壁之间形成气流折转环道。所述进气孔 3 的最低点与凸台 6 的上表面之间有一定的高度差，以形成具有足够储料量的储料环 4；储料环 4 用于收集尾气中沉降下来的硅粉，其大小尺寸可根据实际使用效果进行调节。所述进气孔 3 的最高点与内罩顶端面之间具有一定的高度差，以保证足够的气流升程，在所述的升程中部分粒径较大的颗粒具有足够的沉降高度。所述水平进气孔的过流总面积 < 气流上升环道的过流面积 < 气流折转环道的过流面积，这种过流面积尺寸设计可使尾气在迷宫内的流速逐渐降低。

[0017] 工作原理：尾气首先通过水平方向进入进气孔 3 撞击于内罩外壁，使部分粒径较

大的颗粒物沉降至储料环 4 ;然后气流迅速改变流向进入气流上升环道 ;气流上流环道升程的高度根据具体生产环境下的尾气颗粒物成分和实际使用效果进行确定 ;气流结束升程后撞击于外罩顶壁,使一定粒径的颗粒物弹回储料环 4 ;最终气流经过气流折转环道进入尾气出口管道。这种迷宫式的气流通道,通过引导尾气流经过多次壁面撞击和改变流向,促进尾气中硅粉的分离沉降,对于拦截尾气中的硅粉有很好的效果。

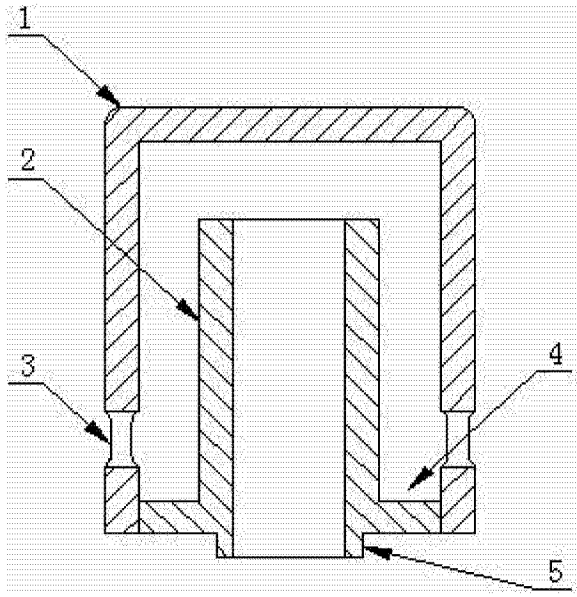


图 1

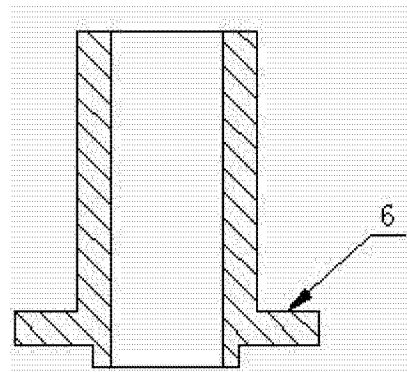


图 2

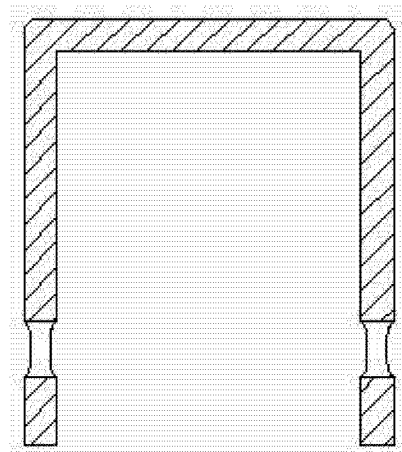


图 3