

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00133595.2

[43] 公开日 2002 年 6 月 19 日

[11] 公开号 CN 1354035A

[22] 申请日 2000.11.16 [21] 申请号 00133595.2
[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
[72] 发明人 宋 航 周天明 张宝林
蒋 红 金亿鑫 缪国庆

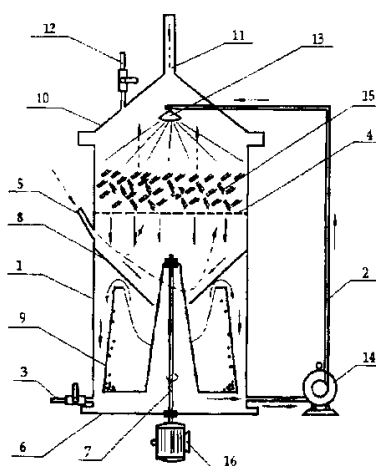
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限公司
代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

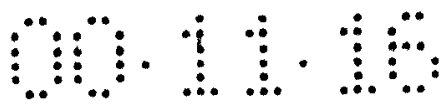
[54] 发明名称 半导体材料外延的废气中所含砷微粒的回收设备

[57] 摘要

本发明是能够回收半导体材料外延过程所产生废气中剧毒物质砷微粒的设备。由密封桶、放水口、隔板、进气管、桶底、旋转轴、导流板、离心桶、桶盖、排气管、进水管、喷头、吸泵、填充物、电机组成。采用水与废气反向流动,通过无规则排列的填充物增加接触机会,使废气中的砷等有害蒸汽有效冷凝被水携带走,减少大气排放量。水通过导流板引入高速旋转的离心桶,在离心力作用下悬浮在水中的固态微颗粒将聚集在离心桶底部边缘。水不断经导流板流入离心桶并由其上沿溢出,自吸泵实现循环使用。定期清理离心桶集中收集处理有害物质。



1、一种用于化学气相淀积系统尾气处理系统中，半导体材料外延的废气中所含砷微粒的回收设备，其特征在于：它包括外密封桶 1、循环水出口 2、放水口 3、隔板 4、进气管 5、密封桶底 6、旋转轴 7、导流板 8、离心桶 9、密封桶上盖 10、排气管 11、进水管 12、莲蓬喷头 13、自吸泵 14、填充物 15、电动机 16，外密封桶 1 用带有很多小孔的隔板 4 分为上下两部分，密封桶上盖 10 留出排气孔 11 及进水管 12，外密封桶 1 的上半空间填充大量沿轴线劈开且侧壁有填充物 15，在外密封桶 1 上半空间的上部安装莲蓬喷头 13，在外密封桶 1 的下半空间内部安装高速旋转离心桶 9，离心桶 9 外形为圆台形，离心桶 9 的桶底中部向上突起呈锥形，且锥顶高于桶外壁上沿，锥顶开孔以与旋转轴 7 相联，离心桶 9 外壁上沿向内折出一檐，在外密封桶 1 下半空间靠近隔板 4 处安装进气管 5，在外密封桶底 6 部安装循环水出口和放水口 3 及旋转轴 7 孔，循环水出口 2 与莲蓬喷头 13 通过自吸泵 14 联接，旋转轴 7 与电机 16 相联，在进气管 5 的口部安装导流板 8，将水溶液导入高速旋转离心桶 9 内，导流板 8 应进入桶内并尽量靠近高速旋转离心桶 9 的内锥形侧壁，其间隙以循环水溶液可自由流过为益。



半导体材料外延的废气中所含砷微粒的回收设备

本发明属于一种环境保护设备，特别是涉及一种能够有效回收半导体材料外延过程所产生废气中剧毒物质砷微粒的设备。

目前，随着电子工业技术的发展，各类半导体材料制备手段得到了飞速发展，特别是各种半导体材料的外延系统被工厂、科研院所、大专院校实验室广泛使用。在诸多外延材料中，大量工作集中在含砷的Ⅲ—V族半导体材料体系。此外，砷也是化工，建材等行业的重要原料及填充剂。众所周知，砷是一种剧毒物质，国家对砷的处理有明确规定，严格要求砷要以固态形式回收处理。在半导体外延，化工、建材等生产过程中，往往是高温条件下使用砷，这就难免产生大量的砷蒸汽而排入大气，有害人身健康，污染环境。已有技术通过强氧化剂水溶液喷淋使砷蒸汽等反应、冷凝为固体并沉淀，可大大减少其向空中的排入量。但对于体积小、重量轻的微粒往往不能有效收集。在冷凝循环水管路系统中设计加入很大的沉淀池可以使微小颗粒沉淀，但需要很大的空间，在很多场合难于实现。

本发明的目的是克服已有技术的不能有效收集体积小、重量轻的砷微粒的问题，提供一种具有结构简单，成本低廉、容易制造、能够有效回收半导体材料外延过程所产生的废气中的剧毒物质砷微粒的设备。

为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是设计了采用循环强氧化剂水溶液喷淋附加高速离心装置来分离、收集固态微颗粒设备。它由



外密封桶、循环水出口、放水口、隔板、进气管、密封桶底、旋转轴、导流板、离心桶、密封桶上盖、排气管、进水管、莲蓬喷头、自吸泵、填充物、电动机组成，这种设备是把一外密封桶用带有很多小孔的隔板分为上下两部分，密封桶上盖留出排气管孔及进水管孔，外密封桶的上半空间填充大量沿轴线劈开且侧壁有开口的填充物，在外密封桶上半空间的上部安装莲蓬喷头，在外密封桶的下半空间内部安装高速旋转离心桶，离心桶外形为圆台形，离心桶的桶底中部向上突起呈锥形，且其锥顶高于桶外壁上沿，锥顶开孔以与旋转轴相联，离心桶外壁上沿向内折出一檐，在外密封桶下半空间靠近隔板处安装进气管，在密封桶底部安装循环水出口和放水口及旋转轴孔，循环水出口与莲蓬喷头通过自吸泵联接，旋转轴与电动机相联，在进气管的口部安装导流板，将水溶液导入高速旋转离心桶内，导流板进入离心桶内并尽量靠近高速旋转离心桶的内锥形侧壁，其间隙以循环水溶液可自由流过为益。

本发明工作时首先通过进水管向系统内注水，其量应在进气管口以下并略高过导流板下端，启动自吸泵使水循环喷淋。废气由进气管进入上升，穿过隔板的孔，而水由莲蓬喷头向下喷出。当水落在混乱排列的填充物上后，将形成无规则水流并从隔板小孔流出。气体上升受混乱排列的填充物所阻，形成无规则气流，这样水与气体可以充分接触，使气体中的有害成份与水反应、冷凝、固化团聚，通过隔板小孔与水一并流入下半空间，不能排入大气。水经导流板进入离心桶，由于离心桶高速旋转，在离心力作用下，水中的固态微粒将被抛向离心桶侧壁并进一步沿锥形外壁滑下堆积。离心桶上沿的向内折檐和插入离心桶内的导流板会使新流入的水在离心桶内有足够的停留时间以分离固态微粒。随着水

的流入，多出平衡状态的水将由离心桶上沿溢出。这样循环水中将不会有固态微粒，通过定期清理离心桶，实现固态物质的回收。

本发明的积极效果采用水与废气反向流动，通过无规则排列的侧壁有口的沿轴线切块的塑料短管填充物增加接触机会，使得废气中的砷等有害蒸汽有效冷凝被水携带走，减少大气排入量。水通过导流板引入高速旋转的离心桶，在离心力作用下悬浮在水中的固态微颗粒将聚集在离心桶底部边缘。水不断经导流板流入离心桶并由其上沿溢出，通过自吸泵实现循环使用。通过定期清理离心桶，可集中收集处理有害物质。解决了已有技术的不能有效收集体积小、重量轻的砷微粒的问题，提供了一种具有结构简单，成本低廉，容易制造、能够有效回收半导体材料外延过程所产生的废气中的剧毒物质砷微粒的设备。

下面结合附图与实施例进一步说明本发明。

附图 1 是本发明的示意图，图中：外密封桶 1、循环水出口 2、放水口 3、隔板 4、进气管 5、密封桶底 6、旋转轴 7、导流板 8、离心桶 9、密封桶上盖 10、排气管 11、进水管 12、莲蓬喷头 13、自吸泵 14、填充物 15、电动机 16。

实施例：整个设备采用全金属结构。选用薄铁板卷制金属外密封桶 1 上下边沿焊接连接法兰，并在侧壁底部焊接循环水出口 2 和放水口 3。取一薄铁板裁成直径与外密封桶 1 内径相同的圆盘制成隔板 4，在其上钻很多小孔以便水流和气体流动并焊接在外密封桶 1 内中部偏上位置。在外密封桶 1 下半空间靠近隔板处安装进气管 5。密封桶底 6 由圆形金属板制成，边缘钻孔，内夹橡胶垫用螺丝与外密封桶 1 法兰紧密连接以防止漏水。在密封桶底 6 的底板中心钻孔，以备安装旋转轴 7。用金属

板卷制锥形导流板 8，圆锥底直径与外密封桶 1 内径相同，圆锥顶开口直径适当，并在进气管下方适当位置大头向上焊接于外密封桶 1 内。离心桶 9 的制备是由金属板卷制成两个大小不一样锥度相同的锥形筒，大的一个底直径尺寸小于密封桶内径、高度以使导流板 8 下端可进入桶中为宜。小的一个锥筒的底直径适当，高度不低于进气管位置。大小两筒侧壁平行、大头用环形金属板焊接成桶。小锥筒的顶用金属板封接，并在其上钻孔，以备连接旋转轴。离心桶 9 外壁上沿焊接一金属板环，构成向内的檐。密封桶上盖 10 用金属板卷制而成，锥顶开口接排气管 11。侧壁分别焊接进水管 12 与莲蓬喷头 13，并把喷头与循环水出口 2 通过自吸泵 14 用管路连接。沿轴线劈开且侧壁有开口的塑料短管填充物 15 可选用烫发用的发卷沿轴心切开获得。顶盖与外密封桶 1 通过内夹橡胶垫用螺丝固定连接以防止漏水。旋转轴一端与离心桶 9 固定，穿过密封桶底 6，另一端与电动机 16 联接。旋转轴密封采用威尔逊密封结构，以保证轴的自由转动及不渗漏。

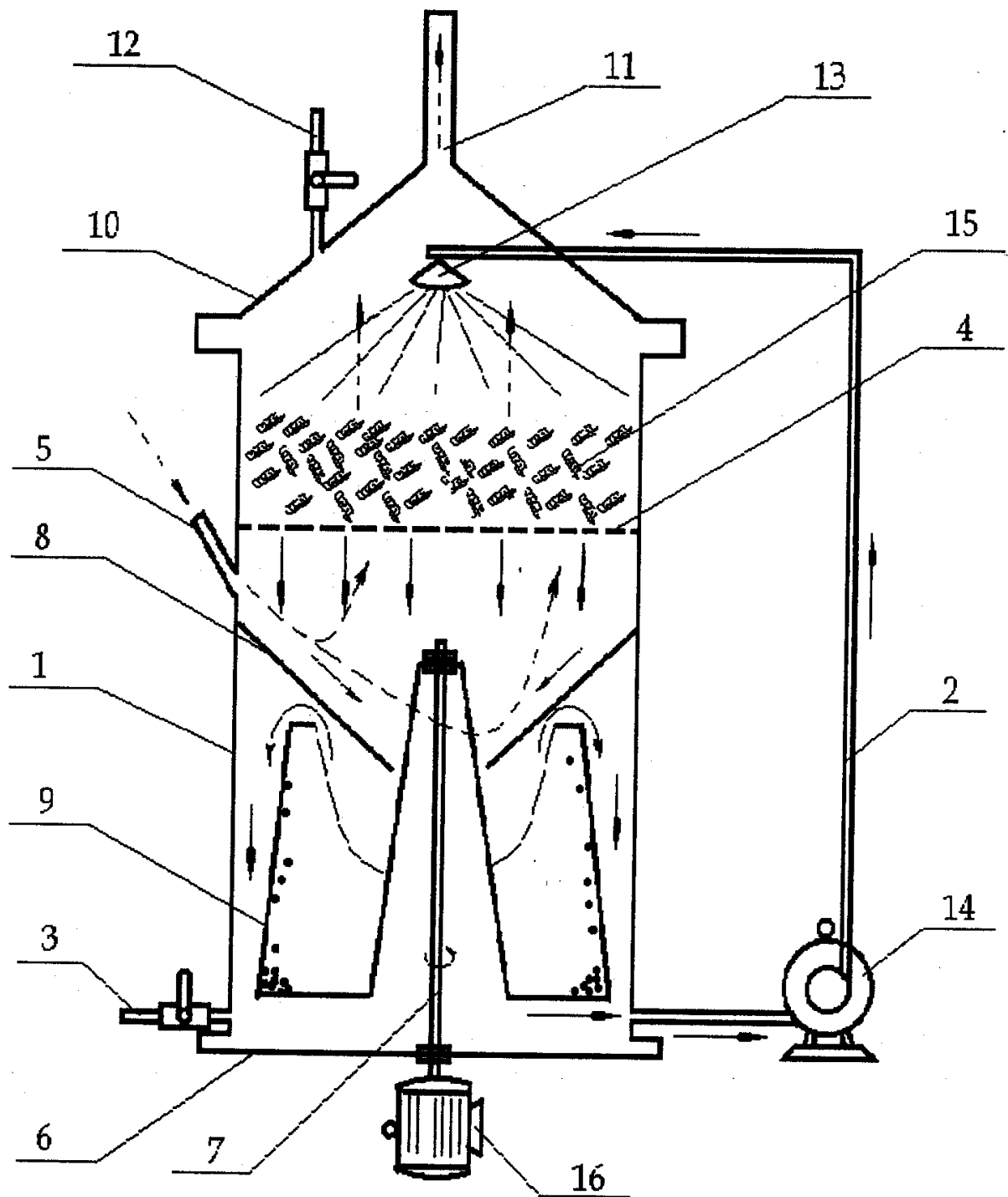


图 1