



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105603503 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201610020922. 8

(22) 申请日 2016. 01. 13

(71) 申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 胡志涛 李明伟 尹华伟 王鹏飞  
周川

(51) Int. Cl.

C30B 7/00(2006. 01)

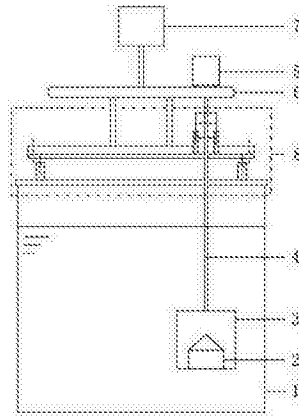
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

行星式转动溶液法晶体生长装置

(57) 摘要

本发明提供了一种晶体在溶液中做行星式转动的生长装置,该装置包括:生长容器、行星式旋转水封、行星驱动机构和晶体托盘。行星驱动机构输出端通过支撑杆与晶体托盘相连,驱动晶体托盘在生长容器中作自转和行星式公转。本发明中,晶体自转和行星式公转由两个电机各自单独驱动,可实现晶体匀速公转和周期性正反自转。选择合适的晶体自转周期和转速,可以最大限度地提高晶体生长过程中各面生长条件的相似性,保持各锥面或柱面生长速率的一致性。与单纯的晶体自转方式相比,本发明可使溶液得到更充分的混合,大大提高溶液中浓度和温度分布的均匀性;同时消除晶体减速、停转及加速自转过程中溶质供应的剧烈波动。



1. 行星式转动溶液法晶体生长装置,其特征在于,包括:晶体生长容器、晶体固定机构、密封装置和行星驱动机构。

所述密封装置固定在晶体生长容器上。

所述行星驱动机构固定在密封装置上,并与晶体固定机构相连。

2. 根据权利要求1所述的一种行星式转动溶液法晶体生长装置,其特征在于,所述密封装置采用行星式旋转水封装置,包括公转水封定子、密封水、公转水封转子、水封托盘、自转水封转子和硅胶塞子。

所述公转水封定子的通孔上缘设有环形水槽;

所述公转水封转子下部设有玻璃圆筒;

所述公转水封转子一侧开有偏心通孔,通孔上缘设有环形水槽;

所述公转水封转子下部的玻璃圆筒嵌入公转水封定子的环形水槽内,并与环形水槽的内外侧保持一定距离。

所述自转水封转子上端塞入带通孔的硅胶塞子,下端嵌入公转水封转子的环形水槽内,并与环形水槽的内外侧保持一定距离。

3. 根据权利要求1所述的一种行星式转动溶液法晶体生长装置,其特征在于,所述行星驱动机构包括公转驱动电机、自转驱动电机及旋转托盘。

所述公转电机输出轴与旋转托盘相连。

所述自转驱动电机固定在旋转托盘一侧,所述自转驱动电机输出轴与晶体托盘的支撑杆相连接。

4. 根据权利要求1和3中任一项所述的行星驱动机构,其特征在于,所述自转驱动电机输出轴的中心线与公转驱动电机输出轴的中心线相平行,且存在一定距离。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的行星驱动机构,其特征在于,所述自转驱动电机输出轴的中心线与自转水封转子中心线重合。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的行星驱动机构,其特征在于,所述公转驱动电机输出轴的中心线与公转水封转子中心线重合。

7. 根据权利要求1所述的一种行星式转动溶液法晶体生长装置,其特征在于,所述晶体固定机构在所述行星驱动机构的带动下做周期性正反自转运动和行星式公转运动。

8. 根据权利要求1和2中任一项所述的行星式旋转水封装置,其特征在于,应用于溶液法晶体生长系统中。

9. 根据权利要求1和3中任一项所述的行星驱动机构,其特征在于,应用于溶液法晶体生长系统中。

## 行星式转动溶液法晶体生长装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种晶体作行星式转动的溶液法晶体生长新装置,属于晶体生长技术领域。

### 背景技术

[0002] 在溶液法晶体生长过程中,晶体周期性的正反转动是常用的技术手段,几乎所有的大尺寸晶体生长工艺都以转晶法的方式进行,转动条件极大地影响着晶体的生长速率和质量。以大尺寸KDP晶体的生长为例,当转速低于25rpm时,在晶体的许多晶面朝向都可见包裹物等缺陷;当转速在25-40rpm时,生长出来的晶体中部分晶面朝向可见包裹物等缺陷;而当转速达到40rpm以上时,则极少在晶体中出现包裹物。同时,转速越大,晶体的生长速率也越高。

[0003] 但是传统的转晶法在晶体周期性正反转动的过程中,不可避免的需要使晶体减速、停转,然后才能反方向加速到相应的转速。而在这一减速、停转和加速转动过程中,流场大大减弱,晶体表面剪切力处于极低水平,表面溶质供应极不稳定,容易受外界因素(如温度波动、装置振动等)干扰,产生包裹物、生长条纹等缺陷。另外,晶体随托盘的转动并不能使溶液搅拌均匀,反而在溶液顶部和底部靠近壁面的区域形成两个相互隔离的环形滞止涡(这在中高粘度溶液晶体生长中极为常见,如KTP晶体的生长)。这两个涡胞区域又称为混合隔离区,其流动以极其缓慢的轴向层流流动为主,极大地降低了溶液混合效率,对溶液稳定性产生不利影响。

### 发明内容

[0004] 针对传统转晶法的上述不足之处,本发明旨在提供一种使溶液搅拌更为充分,同时又能消除晶体在减速、停转及加速自转过程中的溶质供应剧烈起伏的晶体快速生长方法,即通过控制晶体作行星式转动,使晶体的生长环境得到改善。

[0005] 本发明提供的一种晶体作行星式转动的溶液法晶体生长新装置,简称‘行星式转动溶液法晶体生长装置’。该装置包括晶体、晶体生长容器、晶体固定机构、密封装置和行星驱动机构。

[0006] 所述晶体固定在晶体固定机构上,并悬挂于晶体生长容器内。

[0007] 所述密封装置固定在晶体生长容器上,将外界环境与晶体生长容器内的溶液分隔开来,既避免了挥发性溶剂的蒸发,又消除了外界灰尘和细菌的侵入。

[0008] 所述行星驱动机构固定在密封装置上,并与晶体固定机构相连,控制晶体进行自转和行星式公转。

[0009] 可选的,在所述的行星式转动溶液法晶体生长装置中,所述晶体固定机构包括晶体托盘和支撑杆。支撑杆下端固定在晶体托盘上,上端与行星驱动机构的输出端相连。

[0010] 可选的,在所述的行星式转动溶液法晶体生长装置中,所述密封装置采用行星式旋转水封装置,其特征包括公转水封定子、密封水、公转水封转子、水封托盘、自转水封转子

和硅胶塞子。

[0011] 所述公转水封定子的通孔上缘设有环形水槽。

[0012] 所述公转水封转子开有偏心通孔,通孔上缘设有环形水槽。

[0013] 所述公转水封转子下部设有圆筒。

[0014] 所述公转水封转子固定在水封托盘下端。

[0015] 可选的,在所述的行星式转动溶液法晶体生长装置中,所述公转水封转子下部的圆筒嵌入公转水封定子的环形水槽内,并与环形水槽的内外侧保持一定距离。

[0016] 可选的,所述密封水注入所述公转水封定子的环形水槽内,所述密封水淹没所述公转水封转子的圆筒下缘一定距离。

[0017] 所述自转水封转子为玻璃圆筒。

[0018] 所述硅胶塞子塞入所述自转水封转子上端。

[0019] 所述支撑杆穿过所述硅胶塞子,与所述行星驱动机构的输出端相连。

[0020] 可选的,在所述的行星式转动溶液法晶体生长装置中,所述自转水封转子下端嵌入公转水封转子的环形水槽内,并与环形水槽的内外侧保持一定距离。

[0021] 可选的,所述密封水注入所述公转水封转子的环形水槽内,所述密封水淹没所述自转水封转子下缘一定距离。

[0022] 可选的,在所述的行星式转动溶液法晶体生长装置中,所述行星驱动机构包括自转驱动电机、公转驱动电机和旋转托盘。

[0023] 所述行星驱动机构的自转驱动电机固定在旋转托盘一侧,所述自转驱动电机输出轴通过所述支撑杆与所述晶体托盘相连接,驱动所述晶体托盘作周期性正反转动。

[0024] 所述行星驱动机构的公转驱动电机输出轴与旋转托盘相连,驱动旋转托盘作旋转运动。

[0025] 所述公转驱动电机输出轴的中心线与旋转托盘的中心线重合。

[0026] 所述旋转托盘的中心线与公转水封转子的中心线重合。

[0027] 可选的,在所述的行星式转动溶液法晶体生长装置,所述自转驱动电机输出轴的中心线与公转驱动电机输出轴的中心线存在一定距离。

[0028] 综上所述,本发明行星式转动溶液法晶体生长装置通过行星驱动机构带动晶体进行自转的同时,带动晶体围绕旋转托盘的中心线进行行星式公转,通过双电机分别独立控制晶体的自转速度和公转速度,可使晶体在生长过程中保持匀速公转运动和周期性的正反自转运动。

[0029] 与现在盛行的转晶法相比,本发明提供的行星式转动溶液法晶体生长装置,可使溶液在晶体自转减速、停转和加速反转过程中保持较强的流动状态,使晶体表面的溶质供应更为充分,减小晶体生长速率的波动。同时,消除传统转晶法生长过程中的混合隔离区,提高溶液的稳定性,对于中高粘度的溶液晶体生长极为有利。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明使用的晶体作行星运动的生长装置示意图

[0031] 图2为本发明涉及的晶体作行星运动时的轨迹图

[0032] 图3行星式旋转水封剖视图

### 具体实施方式

[0033] 为使本发明的技术特点更加清楚,下面结合附图与具体实施例对本发明作进一步详细说明。需要指出的是,附图均采用非常简化的形式,其比例并不精准,仅用以方便清晰地辅助说明本发明实施例。

[0034] 实施例:

[0035] 本实例以点籽晶法生长大尺寸KDP晶体为例,参见图1。承载KDP晶体2的晶体托盘3置于盛有过饱和溶液的生长容器1中。晶体托盘3通过支撑杆4与自转驱动电机5相连。自转驱动电机5安装在旋转托盘6上,并驱动KDP晶体2按一定转速作周期性正反转。旋转托盘6在公转驱动电机7驱动下按一定转速作匀速旋转,从而带动KDP晶体2作匀速行星式公转运动。至此,便实现了KDP晶体2在生长过程中的行星式旋转运动,其运动轨迹可参考图2。另外,为防止生长过程中溶剂的蒸发以及外界污染物的侵入,利用行星式旋转水封装置8对生长容器1进行密封。

[0036] 以下将对行星式旋转水封装置8进行详细说明。

[0037] 请参考图3,所述行星式旋转水封装置8包括:公转水封定子81、密封水82、公转水封转子83、水封托盘84、自转水封转子85、硅胶塞子86、水封支撑杆87。公转水封定子81是上部带环形水槽的环形圆盘,固定在生长容器1上面,其中空的结构便于支撑杆作公转运动。公转水封转子83是下部设有玻璃圆筒、上部设有偏心中空环形水槽的圆盘,固定在水封托盘84下部,其玻璃圆筒嵌入公转水封定子81的环形水槽内,与环形水槽内外侧保持一定距离,并在环形水槽内注入一定量的密封水82,既起到密封作用又能使公转水封转子83自由转动。自转水封转子85是玻璃圆筒,其上部用带通孔的硅胶塞子86塞住,下部嵌入公转水封转子83的环形水槽内,与环形水槽内外侧保持一定距离,并在环形水槽内灌入一定量的密封水,可以使自转水封转子85在水槽内自由转动,同时又起到密封作用。连接晶体托盘3的支撑杆4依次穿过公转水封转子83的环形水槽通孔、自转水封转子85及硅胶塞子86,与位于旋转托盘6上的自转驱动电机5相连,并在自转驱动电机5的驱动下作周期性正反转。而水封托盘84通过水封支撑杆87与旋转托盘6相连接,并在公转驱动电机7的驱动下作匀速转动。公转水封转子83的输出轴中心线和自转水封转子85的输出轴中心线平行,其间距为晶体的公转半径。

[0038] 需要特别说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,并非对本发明范围的限制,若只是对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

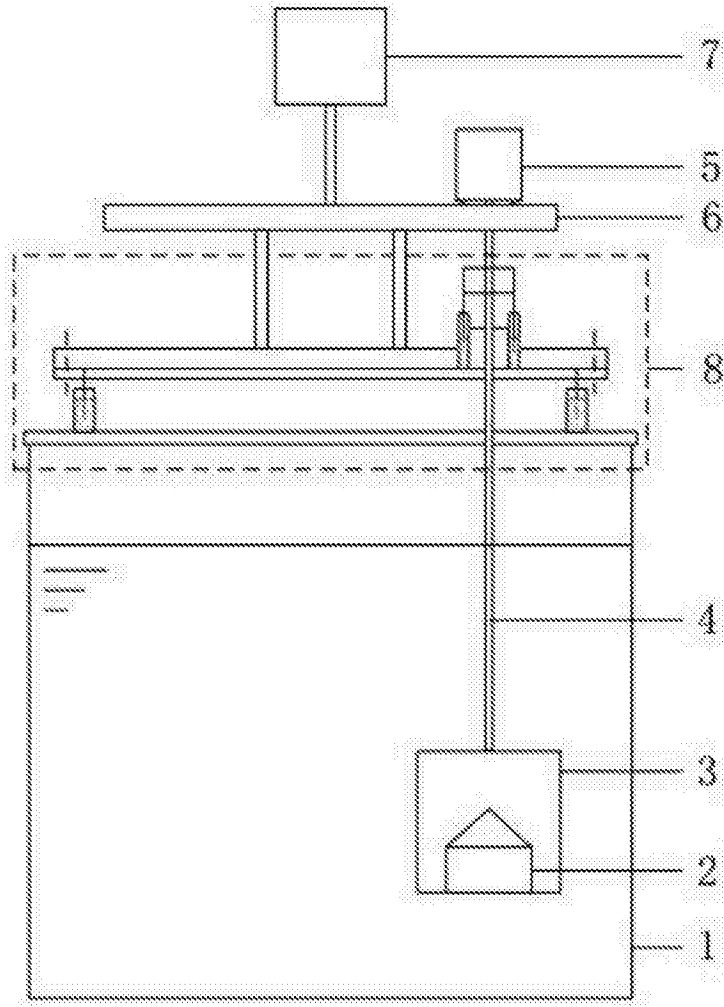


图1

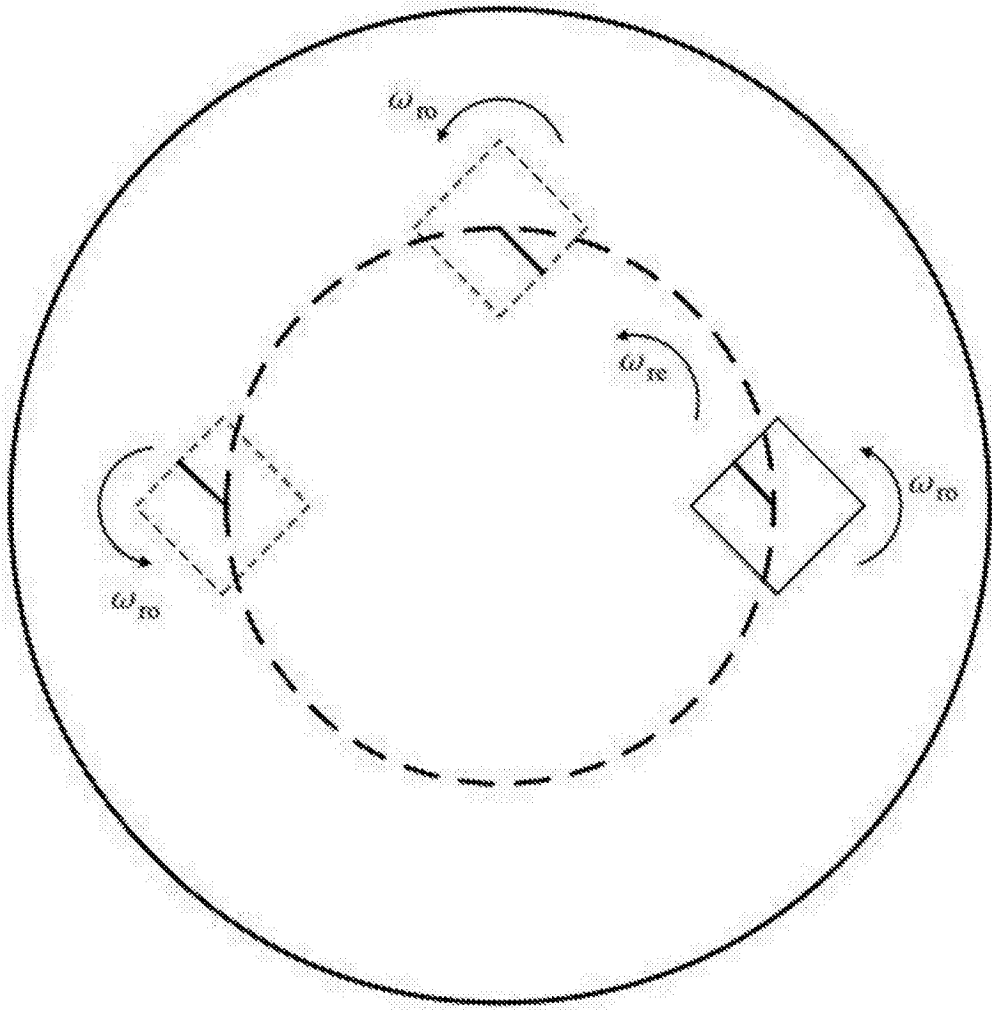


图2

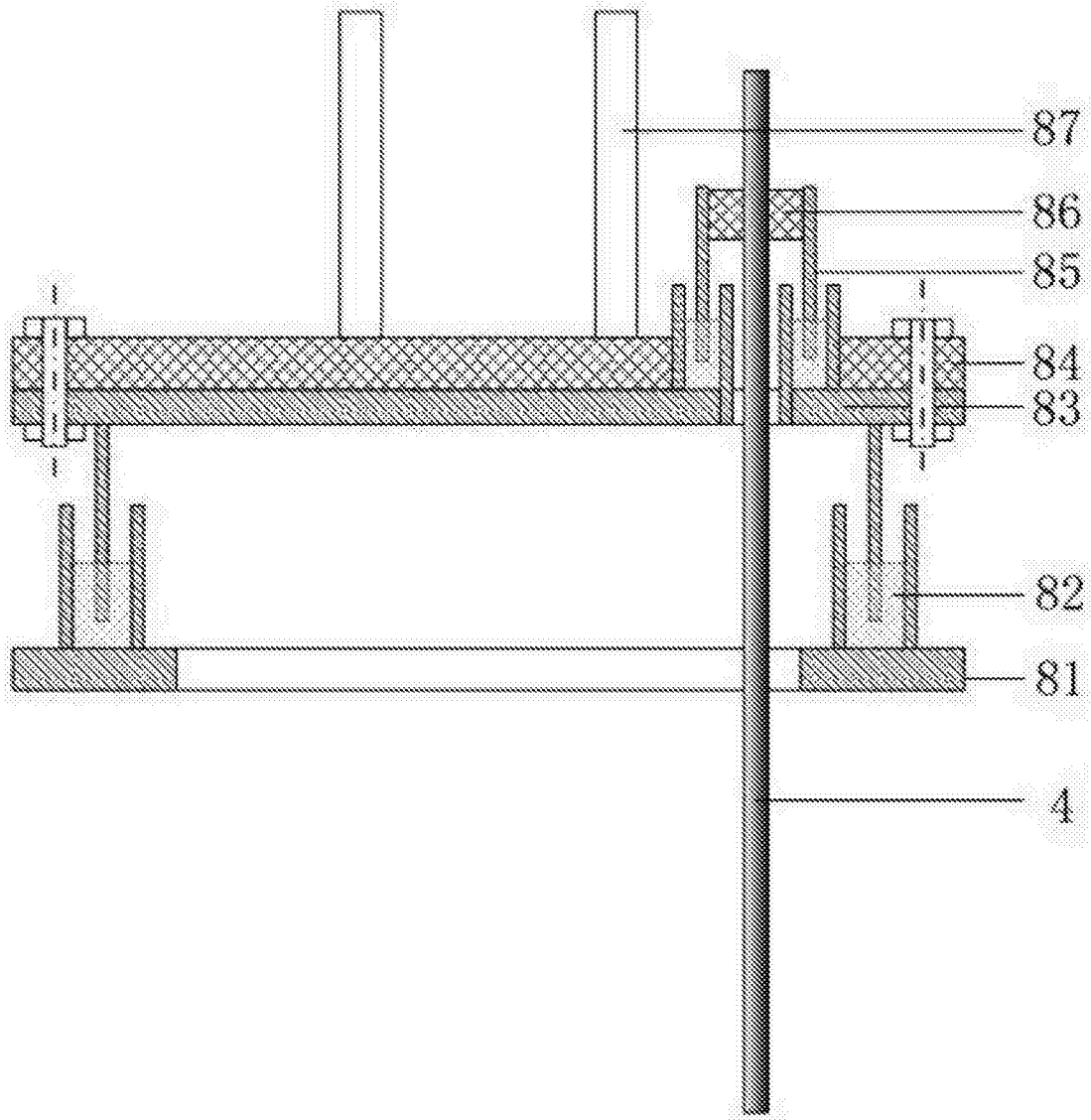


图3