



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112833660 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(21) 申请号 202110191534.7

(22) 申请日 2021.02.19

(71) 申请人 青岛赛瑞达电子装备股份有限公司
地址 266000 山东省青岛市高新区华东路
826号

(72) 发明人 宋立禄 张海林 吴季浩 刘国霞
滕玉朋

(51) Int.Cl.

- F27B 1/00 (2006.01)
- F27B 1/10 (2006.01)
- F27B 1/20 (2006.01)
- F27B 1/21 (2006.01)
- F27B 1/26 (2006.01)
- F27D 1/18 (2006.01)
- H01L 21/67 (2006.01)

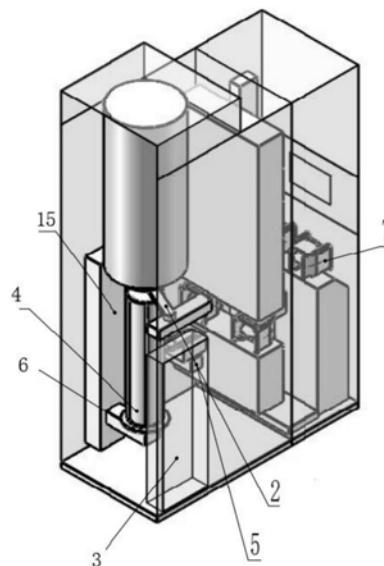
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉

(57) 摘要

本发明公开了一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,包括设备架体,所述设备架体内后端设有加热炉体,所述加热炉体底部设有旋开炉门,所述加热炉体底端一侧设有升降炉门直线单元,所述升降炉门直线单元安装在设备架体内,所述升降炉门直线单元靠近加热炉体一侧底端连接有升降炉门,所述升降炉门顶面设有晶圆舟;炉型从传统的卧式变为立式,可以彻底解决因炉管直径大卧式方式存在的炉管晶片放置的截面的温度误差问题,同时实现晶片的进、出炉和出炉后机械手实施晶片插、取片和传片的自动化,是集成电路芯片的基础工艺和设备。



1. 一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,包括设备架体(13),其特征在于,所述设备架体(13)内后端设有加热炉体(1),所述加热炉体(1)底部设有旋开炉门(2),所述加热炉体(1)底端一侧设有升降炉门直线单元(15),所述升降炉门直线单元(15)安装在设备架体(13)内,所述升降炉门直线单元(15)靠近加热炉体(1)一侧底端连接有升降炉门(6),所述升降炉门(6)顶面设有晶圆舟(4);

所述升降炉门直线单元(15)达到最低工作位时,所述旋开炉门(2)处于炉门的关闭位置,用于阻止炉口处温度流失,所述旋开炉门(2)临时封堵加热炉体(1)炉口,用于阻止加热炉体(1)内热能流失;

所述升降炉门直线单元(15)达到上限位时,所述晶圆舟(4)位于加热炉体(1)内,所述升降炉门(6)与加热炉体(1)炉口密封连接。

2. 根据权利要求1所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:所述设备架体(13)前表面中部设置有操作面板(14),设备架体(13)内底端设置有进料理片单元(10),所述进料理片单元(10)顶部相对定位设置片盒(7),片盒(7)内存放8"晶片。

3. 根据权利要求2所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:所述操作面板(14)可单独做成开门结构,方便操作面板(14)方形安装孔上安装操作控制屏。

4. 根据权利要求3所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:所述片盒(7)的后表面设置有片盒传输机械手直线单元(12),所述片盒传输机械手直线单元(12)由升降移动单元和底部的左右移动单元组合而成,所述片盒传输机械手直线单元(12)远离进料理片单元(10)一侧分别设有上片盒储存库(11)与下片盒储存库(8),所述下片盒储存库(8)位于上片盒储存库(11)底端。

5. 根据权利要求4所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:所述片盒传输机械手直线单元(12)能够在上片盒储存库(11)和下片盒储存库(8)一侧移动。

6. 根据权利要求5所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:所述片盒传输机械手直线单元(12)支撑安装有片盒传输机械手(9);片盒传输机械手(9)活动范围大于180度。

7. 根据权利要求6所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:所述下片盒储存库(8)远离片盒传输机械手直线单元(12)一侧设有插片机械手直线单元(16);插片机械手直线单元(16)位于加热炉体(1)一侧底端,所述插片机械手直线单元(16)支撑安装有插片机械手(5),所述插片机械手(5)活动范围大于180度。

8. 根据权利要求1所述的一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,其特征在于:设备架体(13)后表面一侧设有电控箱体(3),所述电控箱体(3)与升降炉门直线单元(15)相对设置,用于安装本设备的电控器件。

一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉

技术领域

[0001] 本发明涉及氧化炉,特别是涉及一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉。

背景技术

[0002] 氧化炉是半导体领域超大规模集成电路制造专用设备,适用于扩散、氧化、退火等多种工艺,是半导体芯片产线关键设备之一。

[0003] 半导体领域需求在提高,现有的4-6"卧式多管扩散、氧化炉,而对于8"扩散、氧化炉由于炉管明显扩大,卧式炉管截面明显存在上高下低的温度差很难做到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,不具备愈发严苛的温度均匀性的工艺条件,同时卧式大直径的工艺管内部的气体均匀性也不能满足要求。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,能解决现有的4-6"卧式多管扩散、氧化炉,而对于8"扩散、氧化炉由于炉管明显扩大,卧式炉管截面明显存在上高下低的温度差很难做到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,不具备愈发严苛的温度均匀性的工艺条件,同时卧式大直径的工艺管内部的气体均匀性也不能满足要求的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,包括设备架体,所述设备架体内后端设有加热炉体,所述加热炉体底部设有旋开炉门,所述加热炉体底端一侧设有升降炉门直线单元,所述升降炉门直线单元安装在设备架体内,所述升降炉门直线单元靠近加热炉体一侧底端连接有升降炉门,所述升降炉门顶面设有晶圆舟;

[0006] 所述升降炉门直线单元达到最低工作位时,所述旋开炉门处于炉门的关闭位置,用于阻止炉口处温度流失,所述旋开炉门临时封堵加热炉体炉口,用于阻止加热炉体内热能流失;

[0007] 所述升降炉门直线单元达到上限位时,所述晶圆舟位于加热炉体内,所述升降炉门与加热炉体炉口密封连接。

[0008] 作为本发明的一种优选技术方案,所述设备架体前表面中部设置有操作面板,设备架体内底端设置有进料理片单元,所述进料理片单元顶部相对定位设置片盒,片盒内存放8"晶片。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案,所述操作面板可单独做成开门结构,方便操作面板方形安装孔上安装操作控制屏。

[0010] 作为本发明的一种优选技术方案,所述片盒的后表面设置有片盒传输机械手直线单元,所述片盒传输机械手直线单元由升降移动单元和底部的左右移动单元组合而成,所述片盒传输机械手直线单元远离进料理片单元一侧分别设有上片盒储存库与下片盒储存库,所述下片盒储存库位于上片盒储存库底端。

[0011] 作为本发明的一种优选技术方案,所述片盒传输机械手直线单元能够在上片盒储

存库和下片盒储存库一侧移动。

[0012] 作为本发明的一种优选技术方案,所述片盒传输机械手直线单元支撑安装有片盒传输机械手;片盒传输机械手活动范围大于180度。

[0013] 作为本发明的一种优选技术方案,所述下片盒储存库远离片盒传输机械手直线单元一侧设有插片机械手直线单元;插片机械手直线单元位于加热炉体一侧底端,所述插片机械手直线单元支撑安装有插片机械手,所述插片机械手活动范围大于180度。

[0014] 作为本发明的一种优选技术方案,设备架体后表面一侧设有电控箱体,所述电控箱体与升降炉门直线单元相对设置,用于安装本设备的电控器件。

[0015] 与现有技术相比,本发明能达到的有益效果是:

[0016] 炉型从传统的卧式变为立式,可以彻底解决因炉管直径大卧式方式存在的炉管晶片放置的截面的温度误差问题,由于立式炉工艺炉管内部的晶片,同样垂直工艺管轴线为水平设置,立式工艺管同轴套装于立式加热器炉膛中,每片晶片都设置在立式炉管和外部立式加热器的同一个水平截面内,晶片所在平面上各点的温度理论上没有误差,所以自然保证了晶片所在截面的温度均匀性;同时实现晶片的进、出炉和出炉后机械手实施晶片插、取片和传片的自动化,是集成电路芯片的基础工艺和设备。

附图说明

[0017] 图1为本发明所述的立式扩散氧化炉内部结构示意图;

[0018] 图2为本发明所述的立式扩散氧化炉内部结构示意图;

[0019] 图3为本发明所述的立式扩散氧化炉内部结构示意图;

[0020] 图4为本发明所述的立式扩散氧化炉后视结构示意图;

[0021] 其中:1、加热炉体;2、旋开炉门;3、电控箱体;4、晶圆舟;5、插片机械手;6、升降炉门;7、片盒;8、下片盒储存库;9、片盒传输机械手;10、进料理片单元;11、上片盒储存库;12、片盒传输机械手直线单元;13、设备架体;14、操作面板;15、升降炉门直线单元;16、插片机械手直线单元。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例,进一步阐述本发明,但下述实施例仅仅为本发明的优选实施例,并非全部。基于实施方式中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得其它实施例,都属于本发明的保护范围。下述实施例中的实验方法,如无特殊说明,均为常规方法,下述实施例中所用的材料、试剂等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

[0023] 请参照图1至图4所示,本发明提供一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,一种半导体集成电路用立式扩散氧化炉,具体排布为:设备架体13,所述设备架体13前表面中部设置有操作面板14,所述操作面板14可单独做成开门结构,方便操作面板14方形安装孔上安装操作控制屏,设备架体13内底端设置有进料理片单元10,所述进料理片单元10顶部相对定位设置片盒7,片盒7内存放8"晶片。

[0024] 使用时,片盒7经进料理片单元10对片盒7内的晶片进行理片后,即对晶片进行数量检测和旋转让晶片的参考面都保持一致后,则片盒7等待转运入库位。

[0025] 请参阅图2所示,所述片盒7的后表面设置有片盒传输机械手直线单元12,所述片盒传输机械手直线单元12由升降移动单元和底部的左右移动单元组合而成,所述片盒传输机械手直线单元12能够在上片盒储存库11和下片盒储存库8一侧移动;

[0026] 请参阅图4所示,所述片盒7的后表面设置有片盒传输机械手直线单元12,所述片盒传输机械手直线单元12由升降移动单元和底部的左右移动单元组合而成,所述片盒传输机械手直线单元12远离进料理片单元10一侧分别设有上片盒储存库11与下片盒储存库8,所述下片盒储存库8位于上片盒储存库11底端。

[0027] 请参阅图4所示,所述片盒传输机械手直线单元12支撑安装有片盒传输机械手9;所述片盒传输机械手直线单元12支撑安装有片盒传输机械手9;片盒传输机械手9活动范围大于180度;所述下片盒储存库8远离片盒传输机械手直线单元12一侧设有插片机械手直线单元16;插片机械手直线单元16位于加热炉体1一侧底端,所述插片机械手直线单元16支撑安装有插片机械手5,所述插片机械手5活动范围大于180度。

[0028] 请参阅图1所示,所述设备架体13内后端设有加热炉体1,所述加热炉体1底部设有旋开炉门2,所述加热炉体1底端一侧设有升降炉门直线单元15,所述升降炉门直线单元15安装在设备架体13内,所述升降炉门直线单元15靠近加热炉体1一侧底端连接有升降炉门6,所述升降炉门6顶面设有晶圆舟4;所述升降炉门直线单元15达到最低工作位时,所述旋开炉门2处于炉门的关闭位置,用于阻止炉口处温度流失,所述旋开炉门2临时封堵加热炉体1炉口,用于阻止加热炉体1内热能流失;所述升降炉门直线单元15达到上限位时,所述晶圆舟4位于加热炉体1内,所述升降炉门6与加热炉体1炉口密封连接。

[0029] 使用时,片盒传输机械手9可以实现大于180度工作范围的精确动作,将完成理片的片盒7用片盒传输机械手9和片盒传输机械手直线单元12升降单元底部安装在左右移动的直线单元实现两个方向移动功能配合运行,托举在进料理片单元10顶部定位安放的片盒7,按照操作面板14控制屏的程序移放到上片盒储存库11的库位,对设备重复送料的每个片盒7,都经进料理片单元10顶部定位安放,完成理片后依此将片盒7用片盒传输机械手9和片盒传输机械手直线单元12升降单元底部安装在左右移动的直线单元实现两个方向移动功能配合运行;托举片盒7安放到上片盒储存库空库11位,上片盒储存库11所有库位都完整装填完成后,继续移放片盒7到下片盒储存库空库8位,直至下片盒储存库库8位也装填完成,上片盒储存库此库11位和下片盒储存库库8位可以满足8"立式扩散、氧化炉自动连续至少作三炉工艺的晶片数量,每3炉工艺后,将循环进行装、取片片盒7的工作,不需要人员值守,自动完成所有工艺和三炉完整工艺后进行报警,提示现场补料人员进行设备片盒补料的取、放片片盒7工作;上片盒储存库11和下片盒储存库补库8完成后,插片机械手直线单元16升降移动拖动插片机械手5,5-插片机械手5可以实现大于180度的运动范围,从下片盒储存库8顶部定位安装的晶片取放位置的片盒7内,按需求数量取出片盒7内的晶片,然后插片机械手5旋转180°,将晶片插放入晶圆舟4的片槽内,反复这个动作,取出片盒7内的晶片,然后插片机械手5旋转180°,将晶片插放入晶圆舟4的片槽内,片盒7内部晶片全部取出,则片盒传输机械手9将从上片盒储存库11和下片盒储存库8中分别依次向下片盒储存库8顶部定位安装的片子取放位置输送带另外片盒7,循序用于插片机械手5连续取片向晶圆舟4中输送晶片,晶圆舟4中每一炉工艺装新工艺片150片和舟上下需要的陪片及中间的测试片共170-175片,全部来源于上片盒储存库11和下片盒储存库8中不同的片盒7;晶圆舟4完成装

片后,此时打开旋开炉门2,旋开炉门2是工艺室完成扩散、氧化等工艺后晶圆舟4退出炉膛的工艺室,在升降炉门直线单元15升级移动退出为最低工作位,对完成工艺后的晶圆舟4装取、片的过程,此时旋开炉门2处于炉门的关闭位置,用于阻止炉口处温度流失,用旋开炉门2做临时封堵炉口,防止炉口散热的功能;当晶圆舟4完成装片后,驱动升降炉门直线单元15升级移动升高运行,带动安装在升降炉门直线单元15支撑滑台上的升降炉门9,拖动同轴安装在升降炉门6上的晶圆舟4向上移动,移动至升降炉门6与炉口密闭接触,实现工艺位置的升降炉门6紧密与炉口的关闭,当升降炉门直线单元15达到上限位时,炉门自带的弹性结构实现升降炉门6与加热炉体1炉口的密封关闭;晶圆舟4所在中心位置为1-加热炉体和工艺管腔室的中心区,工艺管腔室完全同轴套装在加热炉体1的内部炉膛中,未展示,完成升降炉门6与工艺室的炉口密闭;此种位置状态为晶圆舟4中的150片工艺片实施扩散、氧化的工艺状态;

[0030] 请参阅图1与图3所示,设备架体13后表面一侧设有电控箱体3,所述电控箱体3与升降炉门直线单元15相对设置,用于安装本设备的电控器件;本设备另外配置一个气路和电源柜未展示为本设备提供工艺气体和电源,构成本发明的一种8"立式扩散、氧化炉。

[0031] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0032] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本发明的优选例,并不用来限制本发明,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

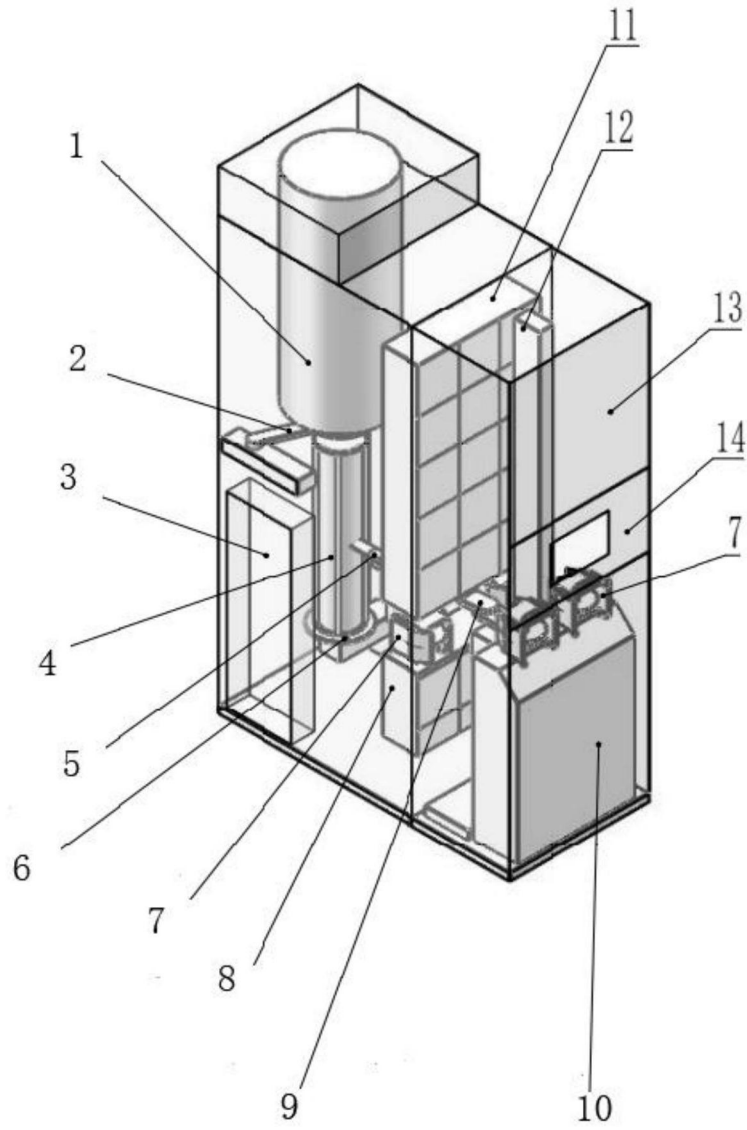


图1

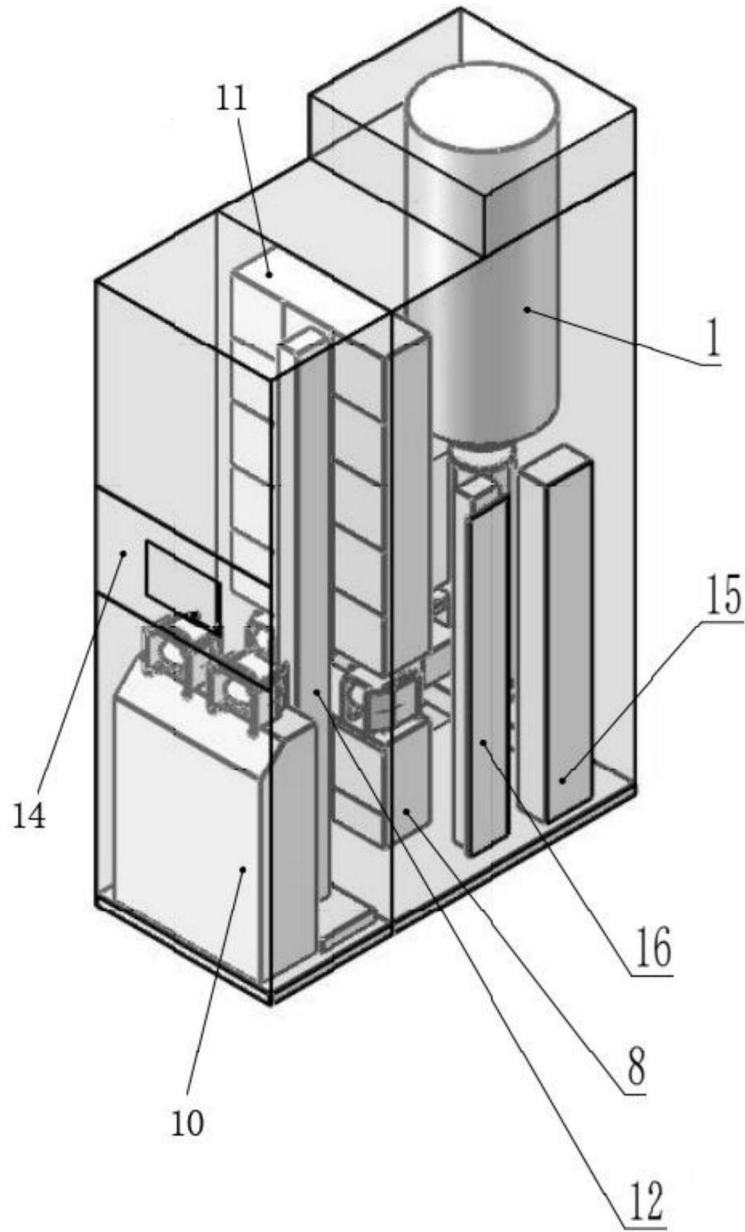


图2

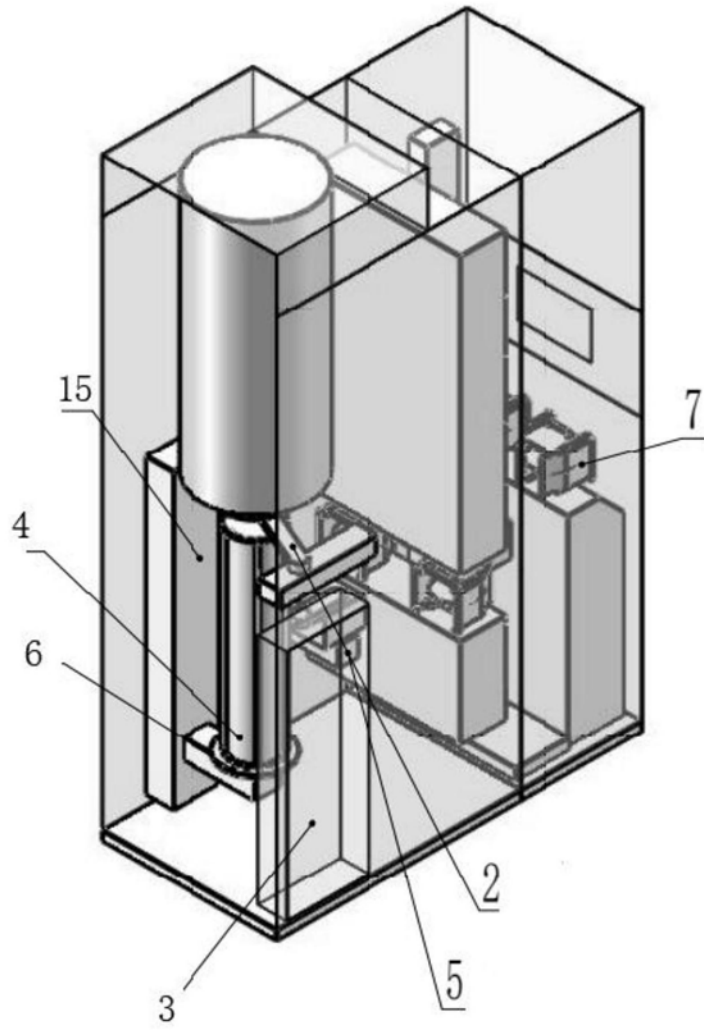


图3

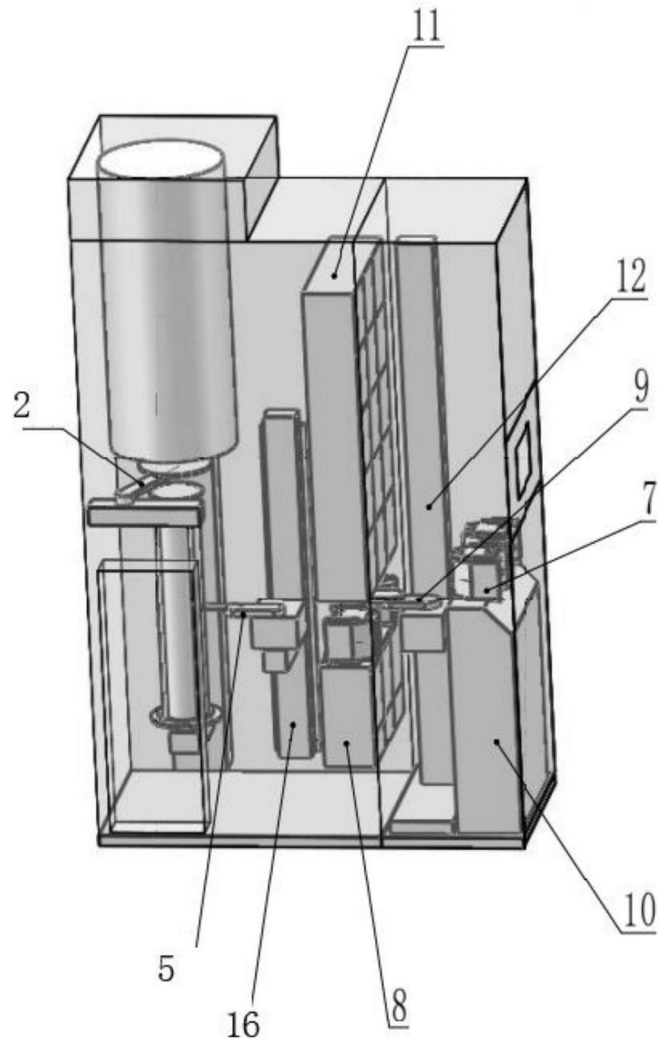


图4