



(21) 申请号 202411649497.X

(22) 申请日 2024.11.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119153371 A

(43) 申请公布日 2024.12.17

(73) 专利权人 涌淳半导体(无锡)有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新吴区城南路
228号306室

(72) 发明人 曹晓光 李峰 邵秋新

(74) 专利代理机构 无锡风创知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 32461

专利代理师 刘永凡

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

(56) 对比文件

GB 799093 A, 1958.07.30

CN 106517739 A, 2017.03.22

审查员 任洪潮

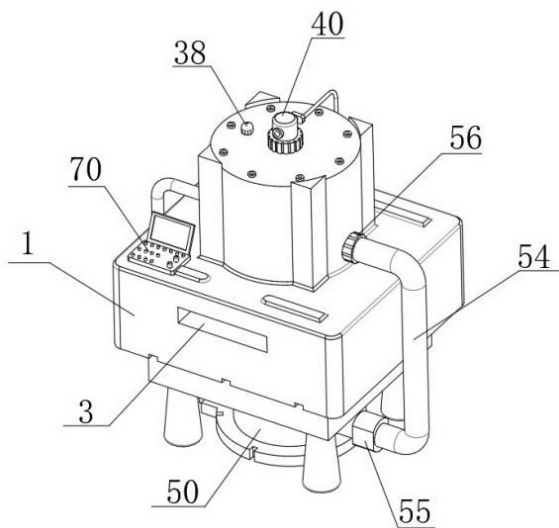
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

一种晶圆加工用高温退火冷却设备

(57) 摘要

本发明涉及晶圆退火技术领域,公开了一种晶圆加工用高温退火冷却设备,包括进料箱,所述进料箱的内部开设有冷却腔,所述进料箱的前端面并且和冷却腔相连通开设有进料口,所述冷却腔的下端竖直安装有升降气缸,所述升降气缸的内部向上活动设置有升降杆,所述升降杆伸入冷却腔内。本发明所述的一种晶圆加工用高温退火冷却设备,设计真空抽吸泵,第一对退火室抽真空,便于惰性气体进入作为保护气;第二真空抽吸泵抽吸的空气通过第一进气管注入到环形气囊内,使环形气囊充气,跟密封板的外边沿充分接触,加强密封作用,使退火室处于密封状态;第三真空抽吸泵抽吸的空气通过第二进气管注入到储气罐内,作为喷吹的备用气体,达到节能的作用。



1. 一种晶圆加工用高温退火冷却设备,包括进料箱(1),其特征在于:所述进料箱(1)的内部开设有冷却腔(2),所述进料箱(1)的前端面、和冷却腔(2)相连通处开设有进料口(3),所述冷却腔(2)的下端竖直安装有升降气缸(10),所述升降气缸(10)的内部向上活动设置有升降杆(11),所述升降杆(11)伸入冷却腔(2)内,所述升降杆(11)的顶部焊接有密封板(12),所述密封板(12)的上端面中间位置处连接有接料杆(13),所述接料杆(13)供晶圆片(14)平放;

所述进料箱(1)的上端中间位置处设置有退火炉(4),所述退火炉(4)的内部开设有退火室(5),所述退火室(5)和冷却腔(2)之间开设有连接通口(15),所述连接通口(15)供密封板(12)和晶圆片(14)穿过,所述连接通口(15)上安装有气囊密封结构(9);

所述退火室(5)的顶部铆接有隔热板(22),所述隔热板(22)的下端面均匀安装有若干组第一加热器(20),所述退火炉(4)的炉壁一周均匀分布有若干组第二加热器(21),所述退火炉(4)的上端面中间位置安装有真空抽吸泵(40),所述真空抽吸泵(40)的抽吸管伸入到退火室(5)内部,所述真空抽吸泵(40)的排气口连接有多孔接头(41);

所述气囊密封结构(9)包括气囊收纳架(91)、环形气囊(92)、第一进气管(93)和释压阀(94),所述气囊收纳架(91)固定在连接通口(15)的内侧面一周,所述气囊收纳架(91)的内侧面胶接有环形气囊(92),所述环形气囊(92)的局部向内伸出作用在密封板(12)的外边沿,所述环形气囊(92)的侧面穿过气囊收纳架(91)向外延伸设置有第一进气管(93),所述第一进气管(93)穿过进料箱(1)的上端面和多孔接头(41)连接,所述气囊收纳架(91)的外侧面安装有和环形气囊(92)内部连通的释压阀(94);

所述进料箱(1)的下端固定有惰性气体保温罐(50),所述惰性气体保温罐(50)的内表面设置有保温层,所述惰性气体保温罐(50)的一侧安装有增压泵(51),所述增压泵(51)的泵口处向上连接有保温管(52),所述保温管(52)向上延伸进入到退火室(5)内,所述保温管(52)的上端部设置有第一单向阀(53);

所述惰性气体保温罐(50)的另一侧连通设置有排气管(54),所述排气管(54)的下端部靠近惰性气体保温罐(50)的位置安装有电磁控制阀(55),所述排气管(54)向上延伸进入到退火室(5)内,所述排气管(54)的上端部安装有第二单向阀(56);

所述进料箱(1)的后端面铆接有支架(60),所述支架(60)上安装有储气罐(61),所述储气罐(61)的外部一周设置有环形冷却筒(62),所述环形冷却筒(62)内盛放有冷却水,所述储气罐(61)的顶部向上延伸连通设置有第二进气管(63),所述第二进气管(63)上端和多孔接头(41)连接,所述储气罐(61)的一端面中间位置处连通设置有喷吹管(65),所述喷吹管(65)靠近储气罐(61)的一端安装有脉冲阀(64),所述喷吹管(65)穿过进料箱(1)向退火室(5)内延伸,所述喷吹管(65)远离脉冲阀(64)的一端安装有作用于晶圆片(14)的喷头(66);

启动真空抽吸泵(40),利用抽吸管抽吸退火室(5)内部的空气,并首先将空气通过第一进气管(93)注入到环形气囊(92)内,使环形气囊(92)充气,一周均向外膨胀,并且跟密封板(12)的外边沿充分接触,这时退火室(5)处于密封状态,继续利用抽吸管抽吸退火室(5)内部的空气,并直接向外排放,直至退火室(5)内形成真空状态;

打开排气管(54)上的电磁控制阀(55),将惰性气体保温罐(50)内的惰性气体通过排气管(54)释放进入到退火室(5)内,使退火室(5)内具有大量惰性气体,压强和外界保持一致;

开启增压泵(51),利用保温管(52)慢慢抽吸退火室(5)内的高温惰性气体,高温惰性气

体被输送进入到惰性气体保温罐(50)内进行保温,循环使用,并使退火室(5)的温度慢慢下降,晶圆片(14)也缓慢利用热辐射的方式进行散热,直至晶圆片(14)的温度低于和空气发生氧化反应的温度,这时打开释压阀(94),释放环形气囊(92)内空气,使其收缩,让升降杆(11)上升,带动接料杆(13)移动到晶圆片(14)的底部,让夹片器(8)的曲形夹头(86)回位,这时再让升降杆(11)下降,接料杆(13)和晶圆片(14)重新回到冷却腔(2)内进行自然冷却;

打开多孔接头(41)的另一个接头阀,真空抽吸泵(40)利用抽吸管抽吸退火室(5)内部的空气,并将余下空气通过第二进气管(63)注入到储气罐(61)内,在储气罐(61)内储存的空气会受到环形冷却筒(62)的缓慢冷却,使高压的空气保持低温状态。

2. 根据权利要求1所述的一种晶圆加工用高温退火冷却设备,其特征在于:所述退火炉(4)的顶部内表面铆接有支撑座(30),所述支撑座(30)的下端面中间位置处固定有环形外壳体(31),所述环形外壳体(31)的内侧中间位置形成空槽,所述环形外壳体(31)的内部转动设置有双齿轮(32),所述双齿轮(32)包括内齿和外齿,所述双齿轮(32)的上下端面对称开设有转槽(33),所述环形外壳体(31)的内部固定有伸入转槽(33)的定位块,所述定位块和转槽(33)相契合并相对运动。

3. 根据权利要求2所述的一种晶圆加工用高温退火冷却设备,其特征在于:所述双齿轮(32)的外齿处啮合设置有驱动齿轮(37),所述驱动齿轮(37)套接在伺服电机(38)的输出轴上,所述伺服电机(38)向上伸出退火炉(4)的上端面,所述双齿轮(32)的内齿处均匀分布有若干组相啮合的内齿轮(34),所述内齿轮(34)套接在长轮轴(35)上,所述长轮轴(35)的上下端均通过轴承座(36)和环形外壳体(31)的内壁固定,每组所述内齿轮(34)的上半部分活动设置有夹片器(8)。

4. 根据权利要求3所述的一种晶圆加工用高温退火冷却设备,其特征在于:所述夹片器(8)包括齿杆(81)、限位套(82)、移动部(83)、连杆(84)、耐热陶瓷杆(85)和曲形夹头(86),所述齿杆(81)和内齿轮(34)的上半部分相啮合,所述齿杆(81)活动设置在限位套(82)内,所述限位套(82)固定在环形外壳体(31)的内部,所述齿杆(81)的端部设置有移动部(83),所述环形外壳体(31)的内侧开设有供移动部(83)运动的导向口(72),所述移动部(83)的下端焊接有连杆(84),所述连杆(84)的下端夹持固定有耐热陶瓷杆(85),所述耐热陶瓷杆(85)伸入到退火室(5)内,所述隔热板(22)的内部均匀开设有分别供耐热陶瓷杆(85)直线运动的条形槽(23),所述耐热陶瓷杆(85)下端部固定有作用于晶圆片(14)外边沿的曲形夹头(86)。

一种晶圆加工用高温退火冷却设备

技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆退火技术领域,特别涉及一种晶圆加工用高温退火冷却设备。

背景技术

[0002] 半导体晶圆是芯片加工的基础,其原始材料是硅。高纯度的多晶硅溶解后掺入硅晶体晶种,然后慢慢拉出,形成圆柱形的单晶硅,硅晶棒在经过研磨,抛光,切片后,形成硅晶圆片,也就是晶圆;晶圆在加工时需要进行退火冷却工艺,其目的是利用热能促使晶圆内的原子进行晶格位置的重排,以降低晶格缺陷,激活掺杂元素,改善材料的性能,以提高晶圆的品质和可靠性,因此会用到退火冷却设备。

[0003] 现有的退火冷却设备在使用时存在诸多的技术缺陷,第一晶圆片在退火炉中一般是通过耐热撑脚进行支撑的,但撑脚会占用和遮挡晶圆片局部位置,并干扰上下热量有效传导,从而导致晶圆片的加热不均匀,会使晶圆品质下降;第二晶圆片在加热的过程中,容易被空气氧化,导致晶圆品质下降,并且退火炉中热量容易散失,能源利用率低,环保性差;第三在加热后的晶圆片携带高温,一方面不能立即放入到室温内进行冷却,否则晶体结构可能无法形成有规律的结构,导致晶体缺陷和性能下降,但目前的退火炉无法进行有梯度的降温冷却,另一方面晶圆片在进行自然冷却时所需时间较长,从而会导致整个晶圆处理工艺的工作效率降低。

[0004] 综上所述,考虑到现有设施满足不了工作使用需求,为此,我们提出一种晶圆加工用高温退火冷却设备。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种晶圆加工用高温退火冷却设备,可以有效解决背景技术中的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种晶圆加工用高温退火冷却设备,包括进料箱,所述进料箱的内部开设有冷却腔,所述进料箱的前端面、和冷却腔相连通处开设有进料口,所述冷却腔的下端竖直安装有升降气缸,所述升降气缸的内部向上活动设置有升降杆,所述升降杆伸入冷却腔内,所述升降杆的顶部焊接有密封板,所述密封板的上端面中间位置处连接有接料杆,所述接料杆供晶圆片平放。

[0008] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述进料箱的上端中间位置处设置有退火炉,所述退火炉的内部开设有退火室,所述退火室和冷却腔之间开设有连接通口,所述连接通口供密封板和晶圆片穿过。

[0009] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述连接通口上安装有气囊密封结构。

[0010] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述退火室的顶部铆接有隔热板,所述隔热板的下端面均匀安装有若干组第一加热器,所述第

一加热器的数量优选为4-6组,所述退火炉的炉壁一周均匀分布有若干组第二加热器,所述第二加热器的数量优选为4-6组。

[0011] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述退火炉的上端面中间位置安装有真空抽吸泵,所述真空抽吸泵的抽吸管伸入到退火室内部,所述真空抽吸泵的排气口连接有多孔接头。

[0012] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述气囊密封结构包括气囊收纳架、环形气囊、第一进气管和释压阀,所述气囊收纳架固定在连接通口的内侧面一周,所述气囊收纳架的内侧面胶接有环形气囊,所述环形气囊的局部向内伸出作用在密封板的外边沿,所述环形气囊的侧面穿过气囊收纳架向外延伸设置有第一进气管,所述第一进气管穿过进料箱的上端面和多孔接头连接,所述气囊收纳架的外侧面安装有和环形气囊内部连通的释压阀。

[0013] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述退火炉的顶部内表面铆接有支撑座,所述支撑座的下端面中间位置处固定有环形外壳体,所述环形外壳体的内侧中间位置形成空槽,所述环形外壳体的内部转动设置有双齿轮,所述双齿轮包括内齿和外齿,所述双齿轮的上下端面对称开设有转槽,所述环形外壳体的内部固定有伸入转槽的定位块,所述定位块的数量优选为2-4组,所述定位块和转槽相契合并相对运动。

[0014] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述双齿轮的外齿处啮合设置有驱动齿轮,所述驱动齿轮套接在伺服电机的输出轴上,所述伺服电机向上伸出退火炉的上端面,所述双齿轮的内齿处均匀分布有若干组相啮合的内齿轮,所述内齿轮套接在长轮轴上,所述长轮轴的上下端均通过轴承座和环形外壳体的内壁固定,每组所述内齿轮的上半部分活动设置有夹片器,所述内齿轮和夹片器的数量均优选为4组。

[0015] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述夹片器包括齿杆、限位套、移动部、连杆、耐热陶瓷杆和曲形夹头,所述齿杆和内齿轮的上半部分相啮合,所述齿杆活动设置在限位套内,所述限位套固定在环形外壳体的内部,所述齿杆的端部设置有移动部,所述环形外壳体的内侧开设有供移动部运动的导向口,所述移动部的下端焊接有连杆,所述连杆的下端夹持固定有耐热陶瓷杆,所述耐热陶瓷杆伸入到退火室内,所述隔热板的内部均匀开设有分别供耐热陶瓷杆直线运动的条形槽,所述耐热陶瓷杆下端部固定有作用于晶圆片外边沿的曲形夹头。

[0016] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述进料箱的下端固定有惰性气体保温罐,所述惰性气体保温罐的内表面设置有保温层,所述惰性气体保温罐的一侧安装有增压泵,所述增压泵的泵口处向上连接有保温管,所述保温管向上延伸进入到退火室内,所述保温管的上端部设置有第一单向阀。

[0017] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述惰性气体保温罐的另一侧连通设置有排气管,所述排气管的下端部靠近惰性气体保温罐的位置安装有电磁控制阀,所述排气管向上延伸进入到退火室内,所述排气管的上端部安装有第二单向阀。

[0018] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述

进料箱的后端面铆接有支架,所述支架上安装有储气罐,所述储气罐的外部一周设置有环形冷却筒,所述环形冷却筒内盛放有冷却水,所述储气罐的顶部向上延伸连通设置有第二进气管,所述第二进气管上端和多孔接头连接,所述储气罐的一端面中间位置处连通设置有喷吹管,所述喷吹管的数量优选为1-2组,所述喷吹管靠近储气罐的一端安装有脉冲阀,所述喷吹管穿过进料箱向退火室内延伸,所述喷吹管远离脉冲阀的一端安装有作用于晶圆片的喷头。

[0019] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述进料箱的上端面边沿位置设置有温度控制面板。

[0020] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述进料箱的下端四角处设置有支腿,所述支腿的数量为4组。

[0021] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述连接通口大于晶圆片的面积,并且和密封板大小相同。

[0022] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述第一加热器和第二加热器采用红外光快速升温或者电磁感应快速升温的方式。

[0023] 作为本发明所述一种晶圆加工用高温退火冷却设备的一种优选方案,其中:所述环形外壳体的外侧面连通设置有驱动座,所述驱动齿轮和真空抽吸泵的下半部分位于驱动座内部。

[0024] 本发明通过改进在此提供一种晶圆加工用高温退火冷却设备,与现有技术相比,具有如下显著改进及优点:

[0025] 启动伺服电机,经过一系列传动使若干组内齿轮同向转动,从而带动夹片器上的齿杆直线向心运动,耐热陶瓷杆在条形槽限位运动,从而使每一组曲形夹头慢慢接近晶圆片的边沿,若干组曲形夹头共同作用,对晶圆片进行夹持,一方面适配不同尺寸的晶圆,可以自动将晶圆限制到退火室的重心位置,便于获得均匀的热源,另一方面相比于使用撑脚,夹片器不会占用和遮挡晶圆片局部位置,也不会对热量传递造成干扰。

[0026] 设计真空抽吸泵,具有三个方面的作用,第一对退火室抽真空,便于惰性气体进入作为保护气;第二真空抽吸泵抽吸的空气通过第一进气管注入到环形气囊内,使环形气囊充气,跟密封板的外边沿充分接触,加强密封作用,使退火室处于密封状态;第三真空抽吸泵抽吸的空气通过第二进气管注入到储气罐内,作为喷吹的备用气体,达到节能的作用。

[0027] 设计惰性气体保温罐,一方面打开排气管上的电磁控制阀,将惰性气体保温罐内的惰性气体通过排气管释放进入到退火室内,使退火室内具有大量惰性气体,避免晶圆加热时被氧化;另一方面利用保温管慢慢抽吸退火室内的高温惰性气体,高温惰性气体被输送进入到惰性气体保温罐内进行保温,循环使用,可以降低加热器的能源消耗,达到节能的目的;进一步的保温管慢慢抽吸退火室内的高温惰性气体时,会对晶圆形成梯度降温,配合晶圆自身的热辐射,提高晶圆退火冷却的效果。

[0028] 设计喷吹结构,打开脉冲阀,储气罐内的空气进入到喷吹管内,再通过喷头喷出,一方面对晶圆片的外表面进行喷吹清灰,确保退火前晶圆的洁净度,另一方面对晶圆片的外表面进行喷吹,此时喷出的冷空气具有降温的作用,辅助晶圆片的冷却散热,提高整个晶圆处理工艺的工作效率。

附图说明

- [0029] 图1为本发明一种晶圆加工用高温退火冷却设备一个方向的整体结构示意图；
- [0030] 图2为本发明一种晶圆加工用高温退火冷却设备另一个方向的整体结构示意图；
- [0031] 图3为本发明冷却腔的剖视图；
- [0032] 图4为本发明升降气缸的连接示意图；
- [0033] 图5为本发明退火炉内部一个方向的结构示意图；
- [0034] 图6为本发明退火炉内部另一个方向的结构示意图；
- [0035] 图7为本发明图5中A的放大示意图；
- [0036] 图8为本发明图6中B的放大示意图；
- [0037] 图9为本发明气囊密封结构的具体结构示意图；
- [0038] 图10为本发明环形外壳体的外部结构示意图；
- [0039] 图11为本发明环形外壳体内部一个方向的结构示意图；
- [0040] 图12为本发明环形外壳体内部另一个方向的结构示意图；
- [0041] 图13为本发明夹片器的具体结构示意图；
- [0042] 图14为本发明实施例二中真空抽吸泵的连接示意图；
- [0043] 图15为本发明晶圆片的喷吹结构示意图。
- [0044] 图中：1、进料箱；2、冷却腔；3、进料口；4、退火炉；5、退火室；8、夹片器；81、齿杆；82、限位套；83、移动部；84、连杆；85、耐热陶瓷杆；86、曲形夹头；9、气囊密封结构；91、气囊收纳架；92、环形气囊；93、第一进气管；94、释压阀；10、升降气缸；11、升降杆；12、密封板；13、接料杆；14、晶圆片；15、连接通口；20、第一加热器；21、第二加热器；22、隔热板；23、条形槽；30、支撑座；31、环形外壳体；32、双齿轮；33、转槽；34、内齿轮；35、长轮轴；36、轴承座；37、驱动齿轮；38、伺服电机；40、真空抽吸泵；41、多孔接头；50、惰性气体保温罐；51、增压泵；52、保温管；53、第一单向阀；54、排气管；55、电磁控制阀；56、第二单向阀；60、支架；61、储气罐；62、环形冷却筒；63、第二进气管；64、脉冲阀；65、喷吹管；66、喷头；70、温度控制面板；71、驱动座；72、导向口。

具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0046] 实施例一：如图1-图13所示，本实施例提供了一种晶圆加工用高温退火冷却设备，包括进料箱1，进料箱1的下端四角处设置有支腿，起到支撑的作用，进料箱1的内部开设有冷却腔2，进料箱1的前端面、和冷却腔2相连通处开设有进料口3，进料口3的大小可供夹子伸入，冷却腔2的下端竖直安装有升降气缸10。

[0047] 具体的，升降气缸10的内部向上活动设置有升降杆11，升降杆11伸入冷却腔2内，升降杆11的顶部焊接有密封板12，密封板12的上端面中间位置处连接有接料杆13（可以加装吸盘结构），接料杆13供晶圆片14平放，如图3-图8所示。

[0048] 进一步的，进料箱1的上端中间位置处设置有退火炉4，退火炉4的内部开设有退火

室5(退火室5截面为圆形),退火室5和冷却腔2之间开设有连接通口15,连接通口15供密封板12和晶圆片14穿过,连接通口15大于晶圆片14的面积,并且和密封板12大小相同,连接通口15上安装有气囊密封结构9,如图7和图8所示。

[0049] 具体的,气囊密封结构9包括气囊收纳架91、环形气囊92、第一进气管93和释压阀94,如图9所示。

[0050] 本实施例中,气囊收纳架91固定在连接通口15的内侧面一周,气囊收纳架91的内侧面胶接有环形气囊92(环形气囊92远离加热中心区域,并且自身具有耐热性),环形气囊92具有有效的伸缩性,环形气囊92的局部向内伸出作用在密封板12的外边沿,环形气囊92的侧面穿过气囊收纳架91向外延伸设置有第一进气管93,第一进气管93穿过进料箱1的上端面和多孔接头41连接,气囊收纳架91的外侧面安装有和环形气囊92内部连通的释压阀94,用于释放环形气囊92内多余的空气。

[0051] 其中,退火室5的顶部铆接有隔热板22,起到隔热效果,隔热板22的下端面均匀安装有若干组第一加热器20,退火炉4的炉壁一周均匀分布有若干组第二加热器21,第一加热器20和第二加热器21采用红外光快速升温或者电磁感应快速升温的方式,如图8所示。

[0052] 其中,退火炉4的上端面中间位置安装有真空抽吸泵40,真空抽吸泵40的抽吸管伸入到退火室5内部,真空抽吸泵40的排气口连接有多孔接头41(多孔接头41上包括多组接头阀,存在联动关系,且只能保持一个接头阀单向打开),如图1-图3所示。

[0053] 进一步的,退火炉4的顶部内表面铆接有支撑座30,支撑座30的下端面中间位置处固定有环形外壳体31,环形外壳体31的内侧中间位置形成空槽,如图10所示。

[0054] 本实施例中,环形外壳体31的内部转动设置有双齿轮32,双齿轮32包括内齿和外齿,双齿轮32的上下端面对称开设有转槽33,环形外壳体31的内部固定有伸入转槽33的定位块,定位块和转槽33相契合并相对运动,起到限位导向的作用,如图11和图12所示。

[0055] 本实施例中,双齿轮32的外齿处啮合设置有驱动齿轮37,驱动齿轮37套接在伺服电机38的输出轴上,伺服电机38向上伸出退火炉4的上端面,为固定状态,如图1、图11和图12所示。

[0056] 其中,环形外壳体31的外侧面连通设置有驱动座71,驱动齿轮37和真空抽吸泵40的下半部分位于驱动座71内部,起到收纳作用,如图10所示。

[0057] 本实施例中,双齿轮32的内齿处均匀分布有若干组相啮合的内齿轮34(内齿轮34分为上半部分和下半部分,此处和双齿轮32内齿相啮合为下半部分),内齿轮34套接在长轮轴35上,长轮轴35的上下端均通过轴承座36和环形外壳体31的内壁固定,每组内齿轮34的上半部分活动设置有夹片器8,如图11和图12所示。

[0058] 具体的,夹片器8包括齿杆81、限位套82、移动部83、连杆84、耐热陶瓷杆85和曲形夹头86,如图13所示。

[0059] 本实施例中,齿杆81和内齿轮34的上半部分相啮合,齿杆81活动设置在限位套82内,限位套82固定在环形外壳体31的内部,齿杆81的端部设置有移动部83,环形外壳体31的内侧开设有供移动部83运动的导向口72,两者大小相适配。

[0060] 本实施例中,移动部83的下端焊接有连杆84,连杆84的下端夹持固定有耐热陶瓷杆85,耐热陶瓷杆85伸入到退火室5内,隔热板22的内部均匀开设有分别供耐热陶瓷杆85直线运动的条形槽23(条形槽23的尺寸较小),耐热陶瓷杆85下端部固定有作用于晶圆片14外

边沿的曲形夹头86(曲形夹头86的曲率不大于晶圆片14)。

[0061] 进一步的,进料箱1的下端固定有惰性气体保温罐50,惰性气体保温罐50的内表面设置有保温层,如图1-图3所示。

[0062] 其中,惰性气体保温罐50的一侧安装有增压泵51,增压泵51的泵口处向上连接有保温管52,保温管52向上延伸进入到退火室5内,保温管52的上端部设置有第一单向阀53,第一单向阀53只能让惰性气体单向进入保温管52内,如图2所示。

[0063] 其中,惰性气体保温罐50的另一侧连通设置有排气管54,排气管54的下端部靠近惰性气体保温罐50的位置安装有电磁控制阀55,排气管54向上延伸进入到退火室5内,排气管54的上端部安装有第二单向阀56,第二单向阀56只能让惰性气体单向排入退火室5内,如图1所示。

[0064] 进一步的,进料箱1的上端面边沿位置设置有温度控制面板70,退火室5内部安装有多组温度感应器,温度控制面板70通过接受温度感应器的数据,去调节加热器的加热温度,如图1和图2所示。

[0065] 本实施例在使用时,先利用夹子将待处理的晶圆片14从进料口3放入到接料杆13的上端面(尽量靠中位置),然后启动升降气缸10,升降杆11上升,带动接料杆13上的晶圆片14穿过连接通口15进入到退火室5内,直至晶圆片14和曲形夹头86的位置平齐,这时密封板12位于连接通口15上方。

[0066] 这时启动伺服电机38,带动驱动齿轮37转动,并通过啮合使一侧的双齿轮32减速转动,在双齿轮32运动时通过啮合同时使若干组内齿轮34同向转动,从而带动夹片器8上的齿杆81直线向心运动,使移动部83穿过导向口72,同时耐热陶瓷杆85在条形槽23限位运动,从而使每一组曲形夹头86慢慢接近晶圆片14的边沿,若干组曲形夹头86共同作用,对晶圆片14进行居中夹持固定。

[0067] 这时让升降杆11回收,使接料杆13和晶圆片14分离,晶圆片14处于悬空状态,并带动密封板12退回到连接通口15内,这时启动真空抽吸泵40,利用抽吸管抽吸退火室5内部的空气,并首先将空气通过第一进气管93注入到环形气囊92内(打开多孔接头41的其中一个接头阀),使环形气囊92充气,一周均向外膨胀,并且跟密封板12的外边沿充分接触,加强密封作用,这时退火室5处于密封状态,继续利用抽吸管抽吸退火室5内部的空气,并直接向外排放,直至退火室5内形成真空状态。

[0068] 这时打开排气管54上的电磁控制阀55,将惰性气体保温罐50内的惰性气体通过排气管54释放进入到退火室5内,使退火室5内具有大量惰性气体(压强和外界保持一致),这时打开第一加热器20和第二加热器21,使退火室5内迅速升温,再恒温一段时间,利用热能促使晶圆片14内的原子进行晶格位置的重排,以降低晶格缺陷,激活掺杂元素。

[0069] 然后开启增压泵51,利用保温管52慢慢抽吸退火室5内的高温惰性气体,高温惰性气体被输送进入到惰性气体保温罐50内进行保温,循环使用,并达到节能的目的(下次使用时气体自身携带热量,可以降低加热器的能源消耗),并使退火室5的温度慢慢下降,晶圆片14也缓慢利用热辐射的方式进行散热,直至晶圆片14的温度低于和空气发生氧化反应的温度,这时打开释压阀94,释放环形气囊92内空气,使其收缩(不再限制密封板12),让升降杆11上升,带动接料杆13移动到晶圆片14的底部,让夹片器8的曲形夹头86回位(松开晶圆片14),这时再让升降杆11下降,接料杆13和晶圆片14重新回到冷却腔2内进行自然冷却。

[0070] 实施例二:在实施例一的基础上,晶圆片14在转运的过程中容易沾染灰尘,洁净度不佳会对退火工艺的质量造成影响,并且晶圆片14在冷却腔2内进行自然冷却所需时间较长,从而导致工作效率降低,为了解决以上两个技术问题,我们有如下的设计,如图14-图15所示。

[0071] 具体的,进料箱1的后端面铆接有支架60,支架60上安装有储气罐61,储气罐61的外部一周设置有环形冷却筒62,环形冷却筒62对储气罐61进行充分包裹,环形冷却筒62内盛放有冷却水,如图14所示。

[0072] 其中,储气罐61的顶部向上延伸连通设置有第二进气管63,第二进气管63上端和多孔接头41连接,如图14和图15所示。

[0073] 其中,储气罐61的一端面中间位置处连通设置有喷吹管65,喷吹管65靠近储气罐61的一端安装有脉冲阀64,喷吹管65穿过进料箱1向退火室5内延伸,喷吹管65远离脉冲阀64的一端安装有作用于晶圆片14的喷头66,如图15所示。

[0074] 进一步的,接料杆13的内部安装有电动真空吸盘,接料杆13的上端面开设有若干组和晶圆片14相作用的吸附孔。

[0075] 本实施例在使用时,在实施例一中真空抽吸泵40利用抽吸管抽吸退火室5内部的空气,并将余下空气通过第二进气管63注入到储气罐61内(打开多孔接头41的另一个接头阀),在储气罐61内储存的空气会受到环形冷却筒62的缓慢冷却,使其保持低温状态,当晶圆片14从进料口3放入到接料杆13的上端面时,电动真空吸盘工作,利用吸附孔吸住晶圆片14,这时打开脉冲阀64,储气罐61内的空气进入到喷吹管65内,再通过喷头66喷出,对晶圆片14的外表面进行喷吹清灰。

[0076] 当退火操作后的晶圆片14重新回到冷却腔2内时,再次开启脉冲阀64,储气罐61内的空气进入到喷吹管65内,再通过喷头66喷出,对晶圆片14的外表面进行喷吹,此时喷出的冷空气具有降温的作用,辅助晶圆片14的冷却散热。

[0077] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0078] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

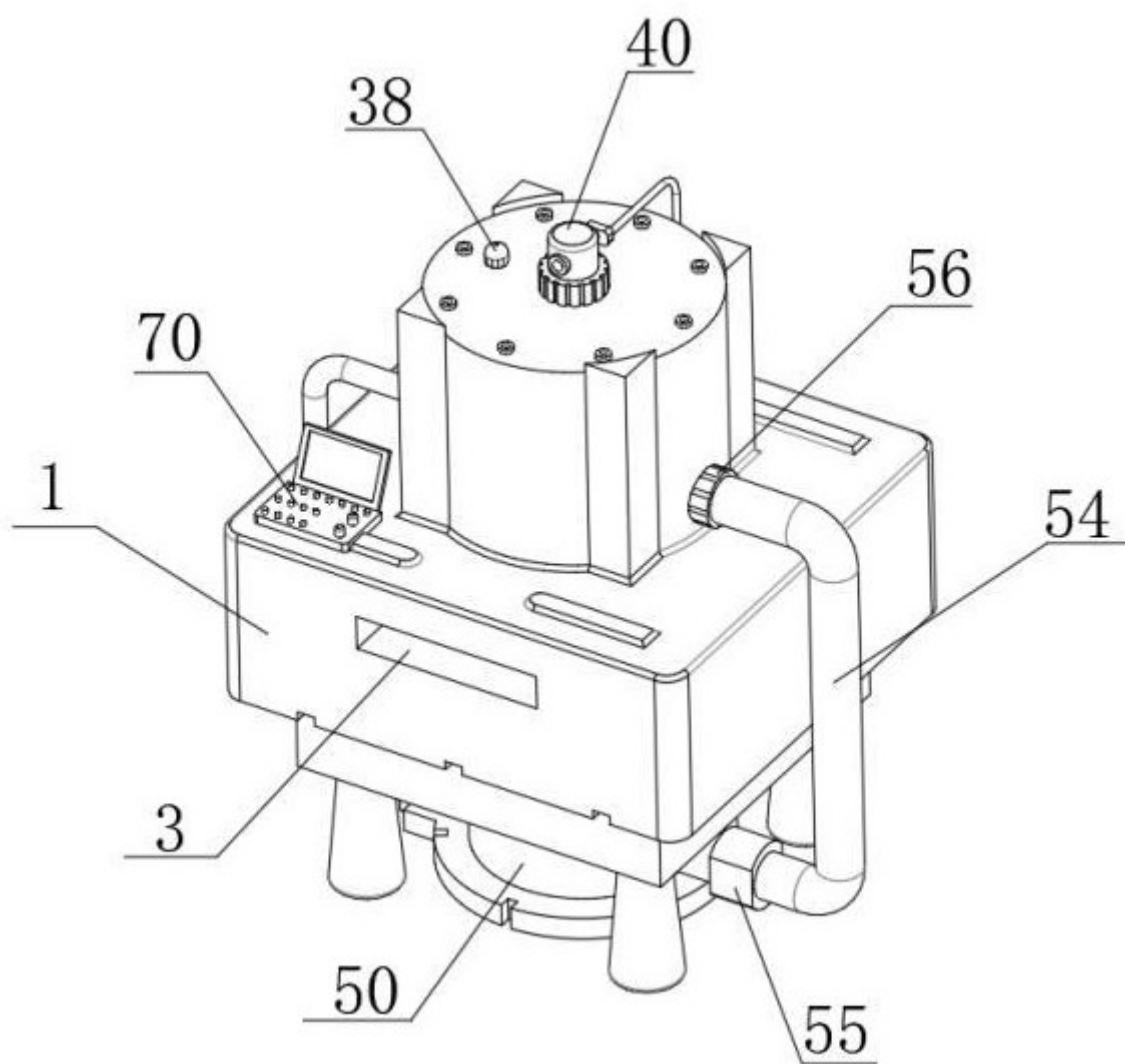


图 1

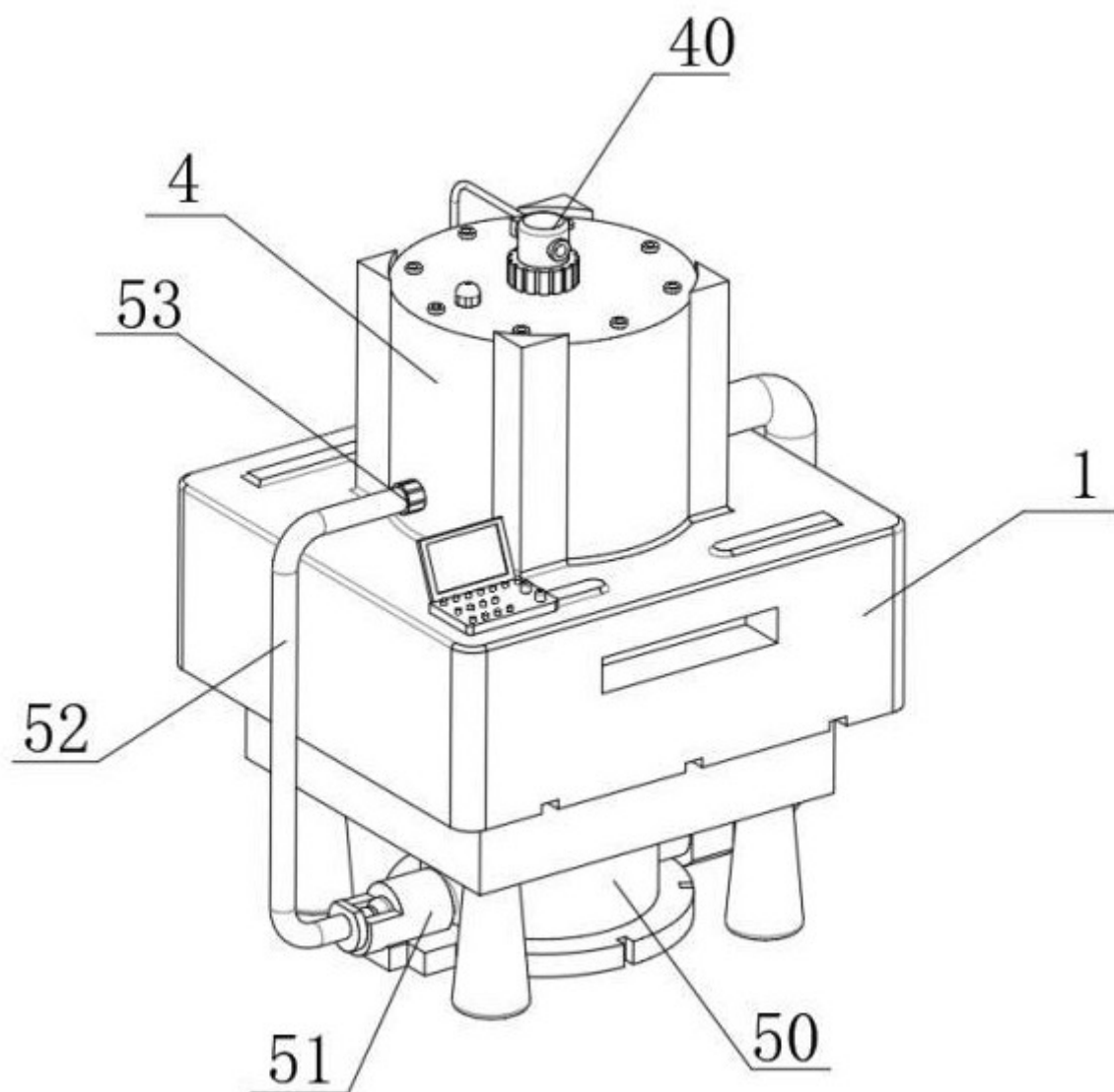


图 2

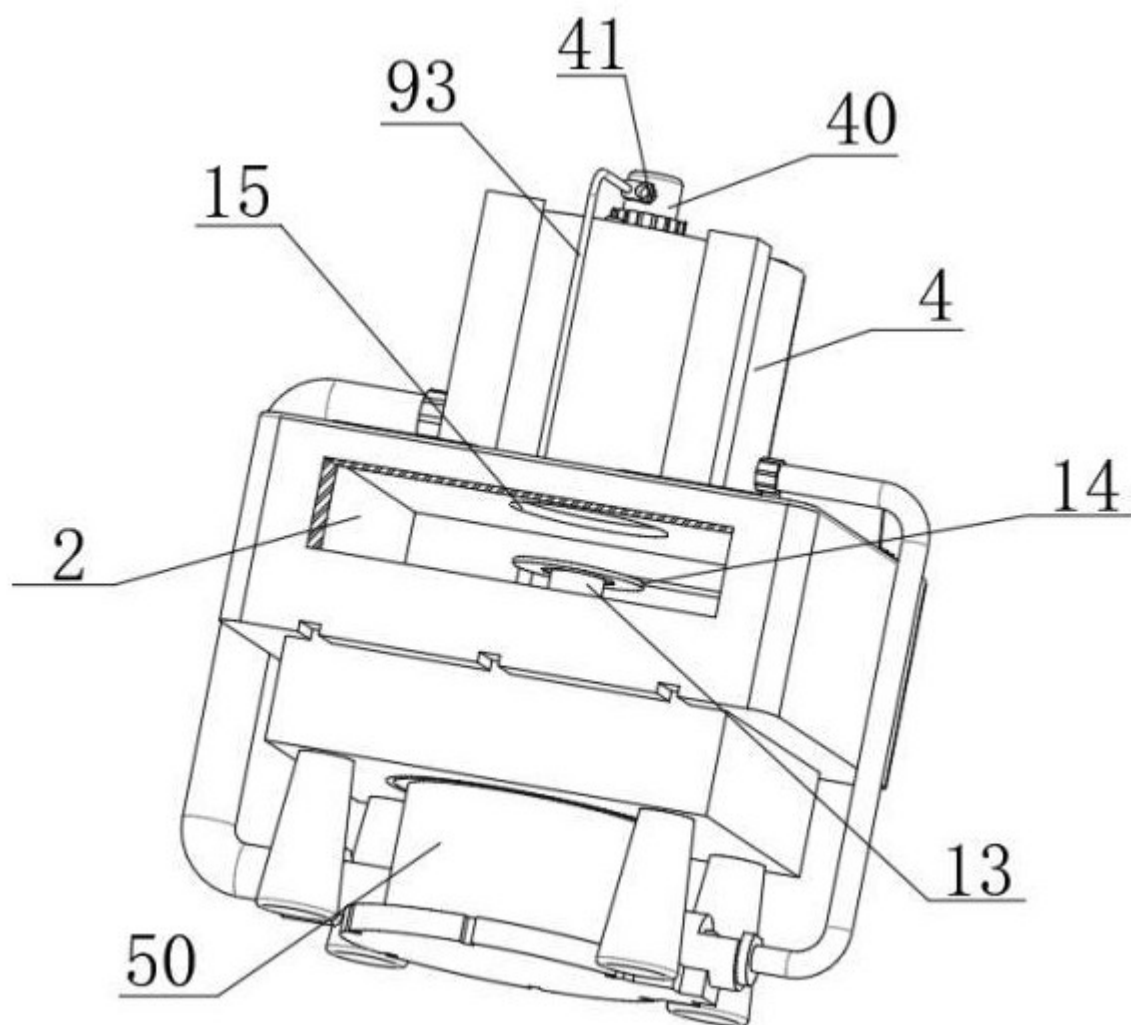


图 3

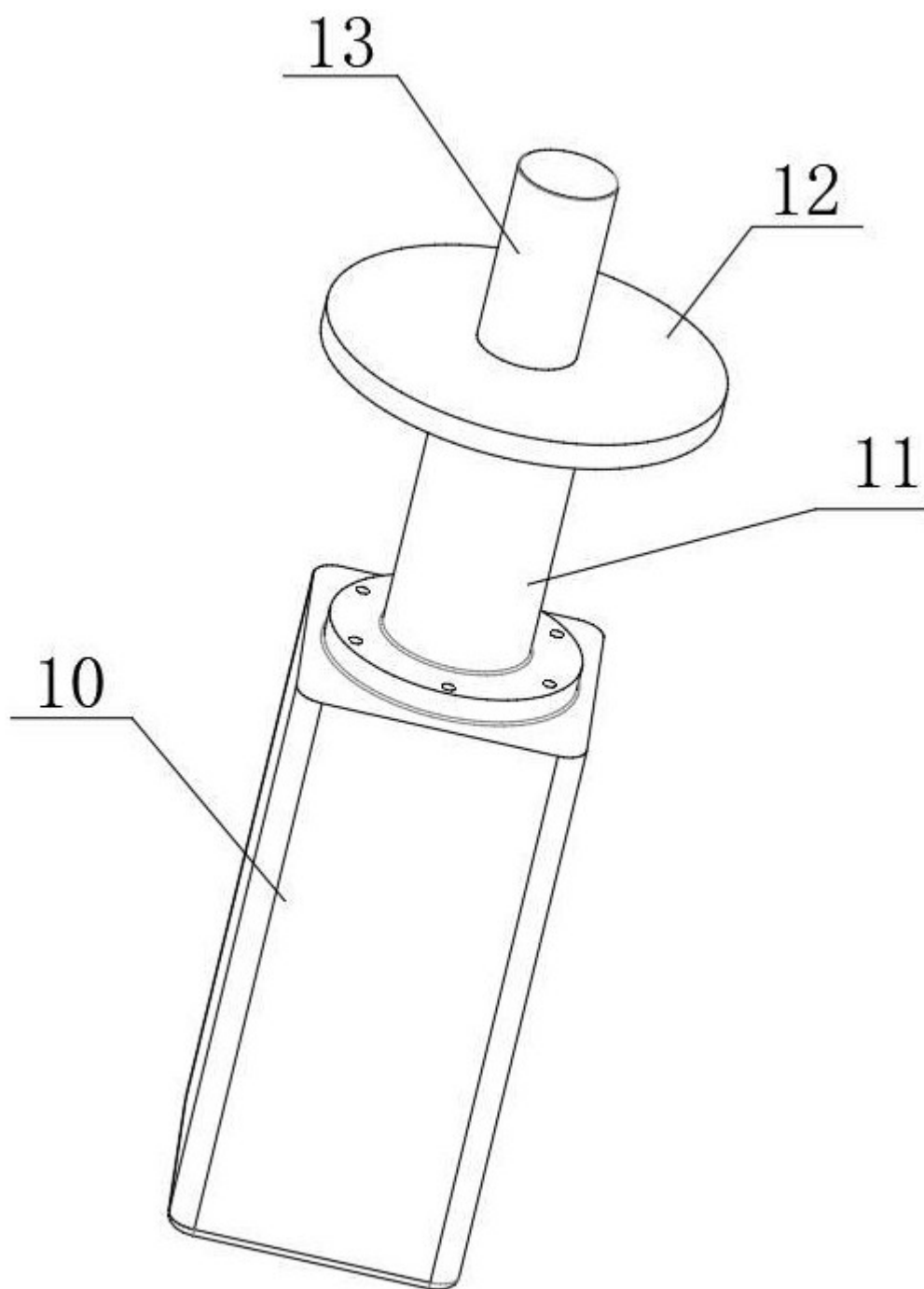


图 4

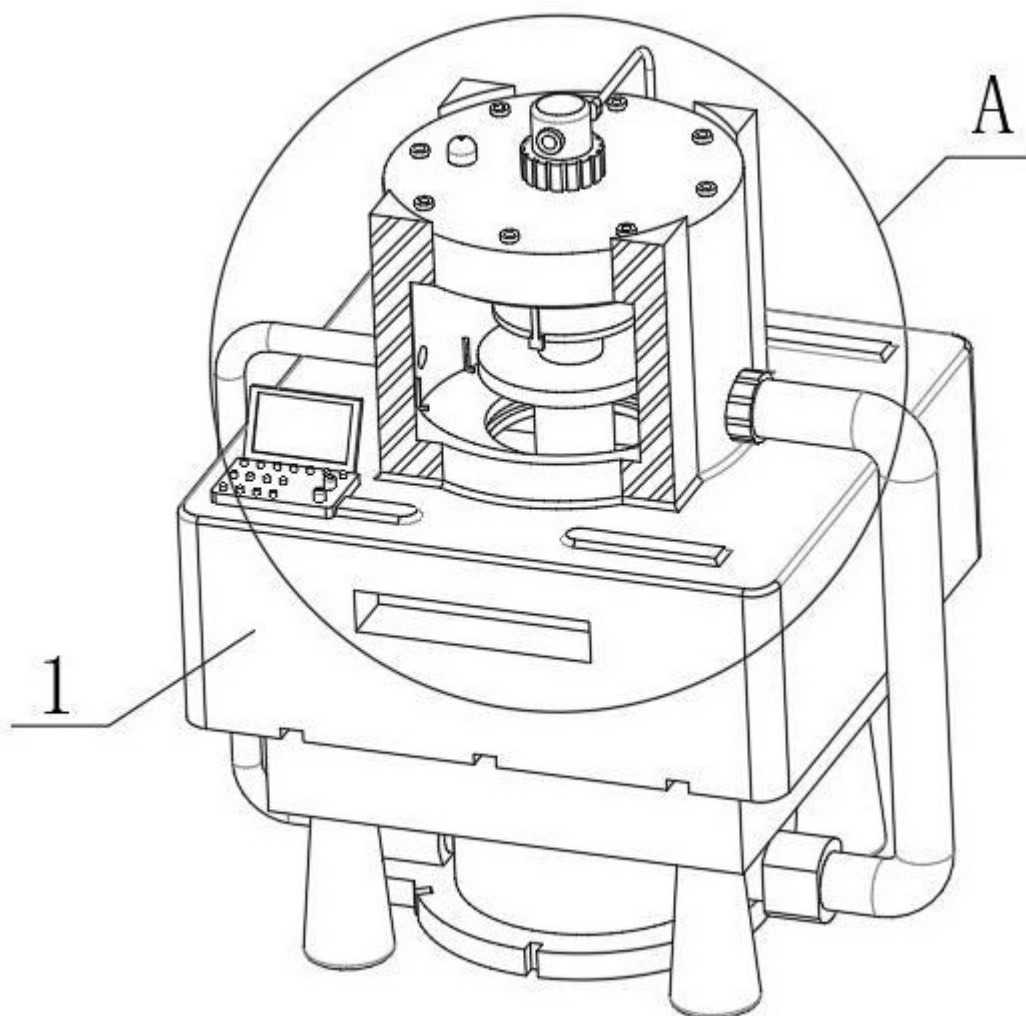


图 5

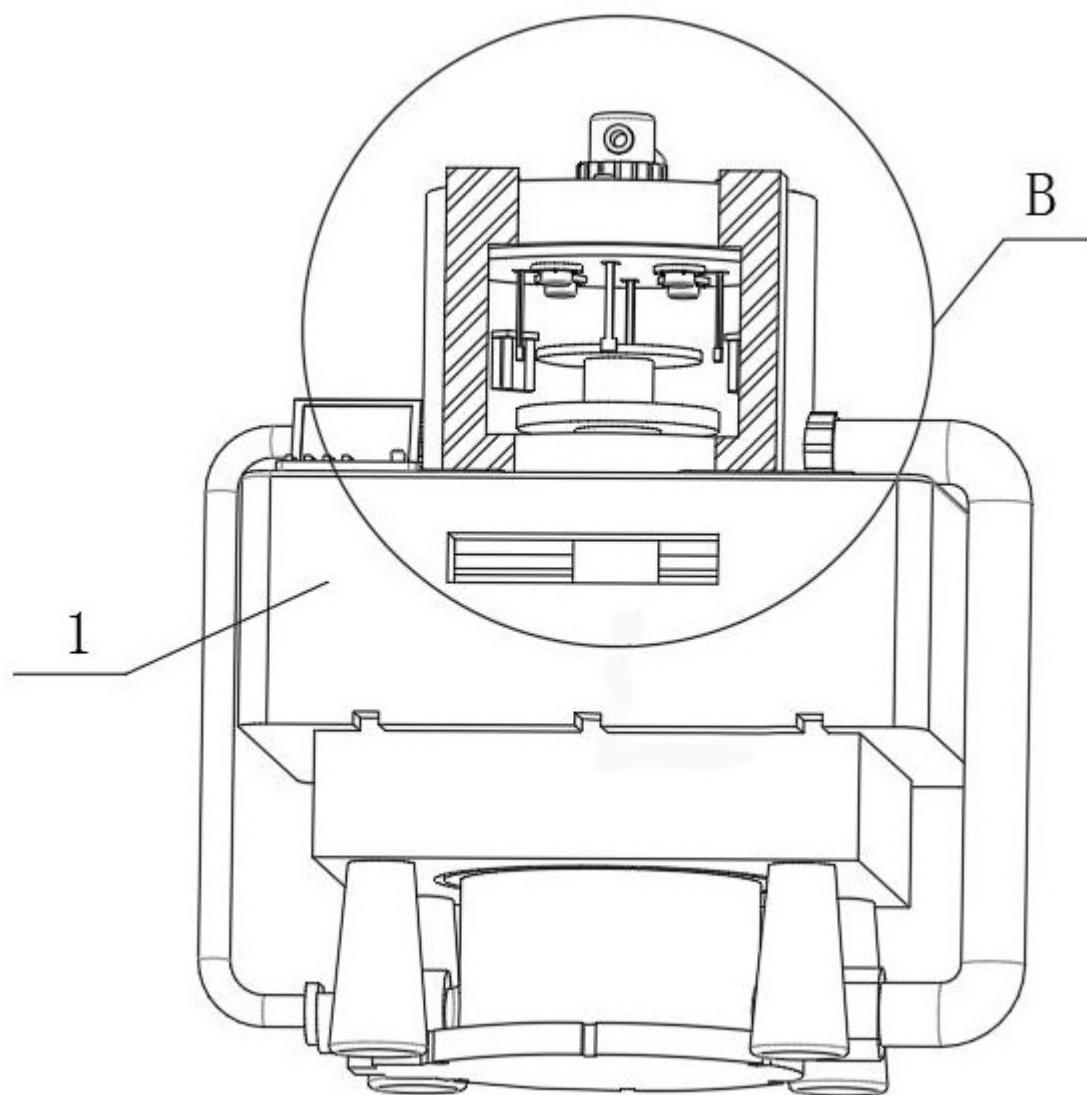


图 6

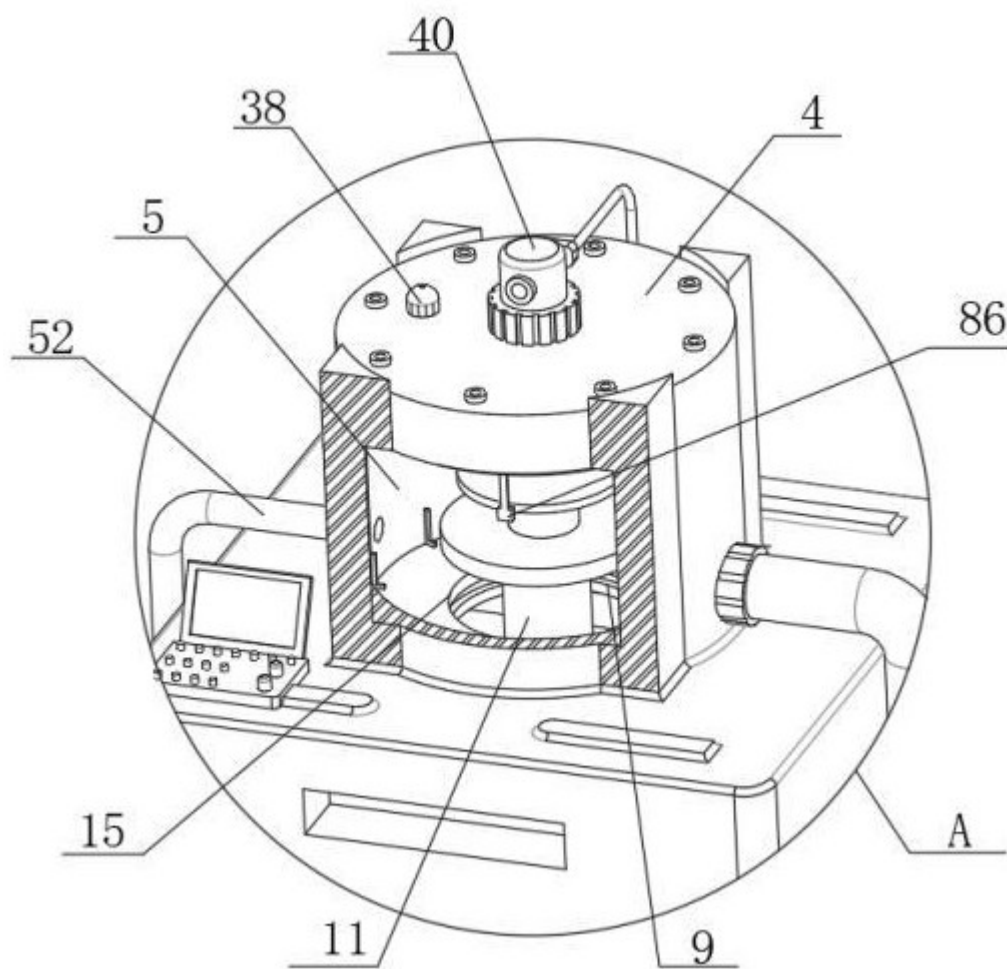


图 7

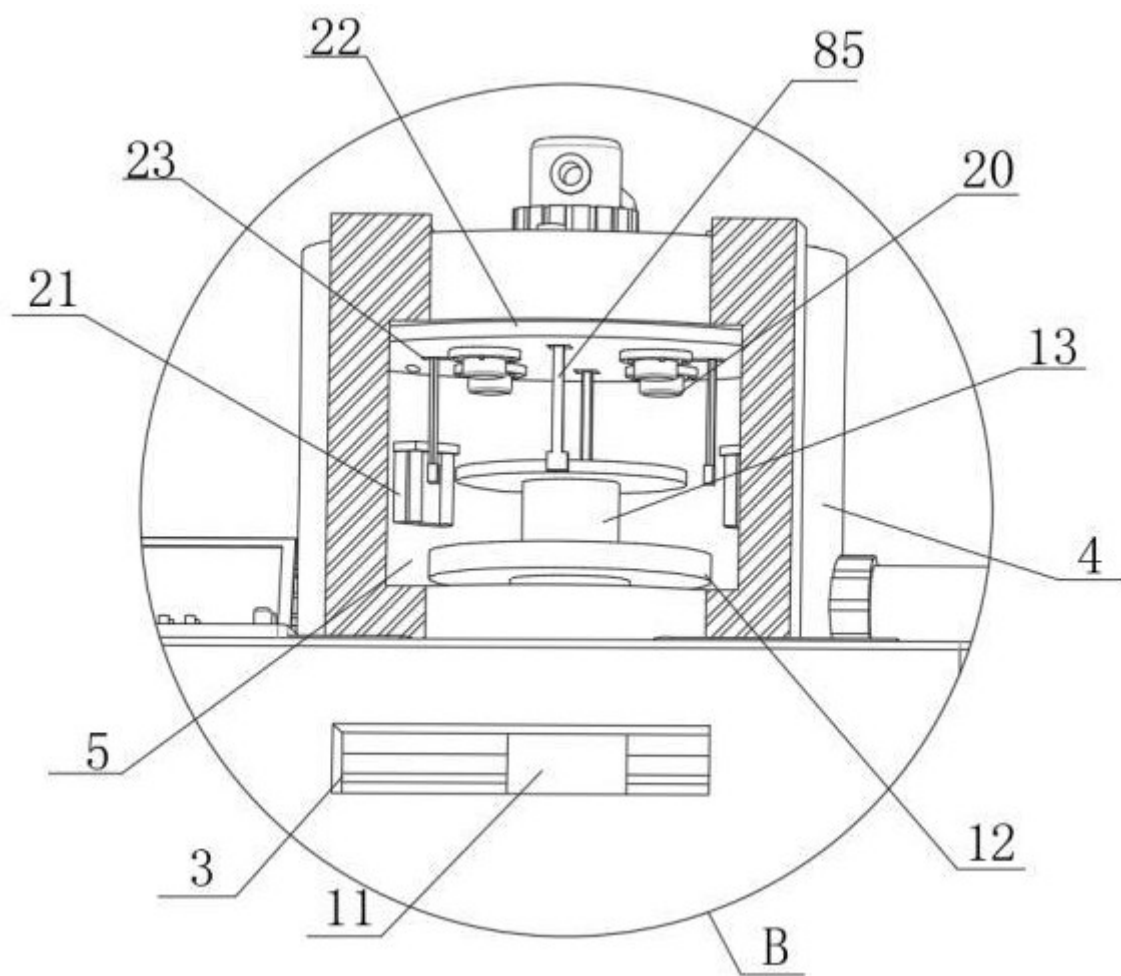


图 8

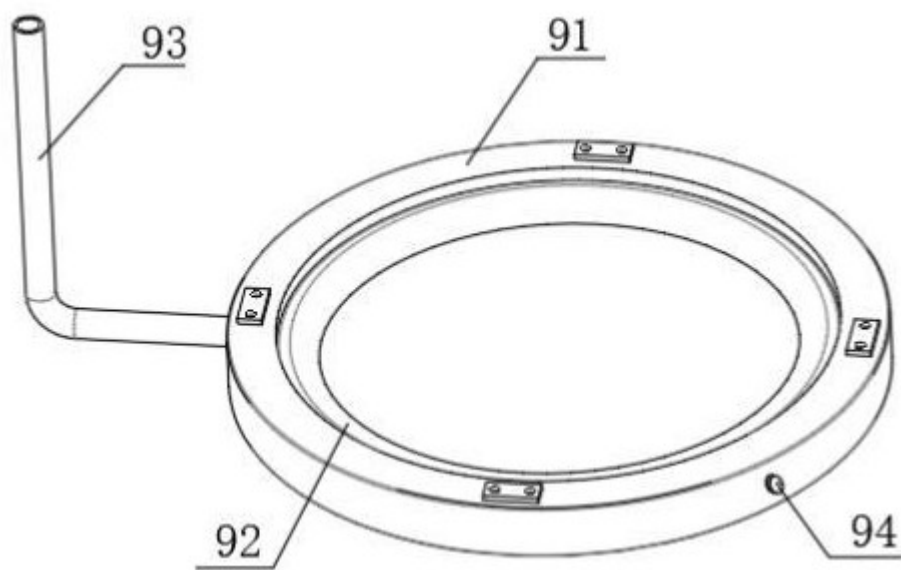


图 9

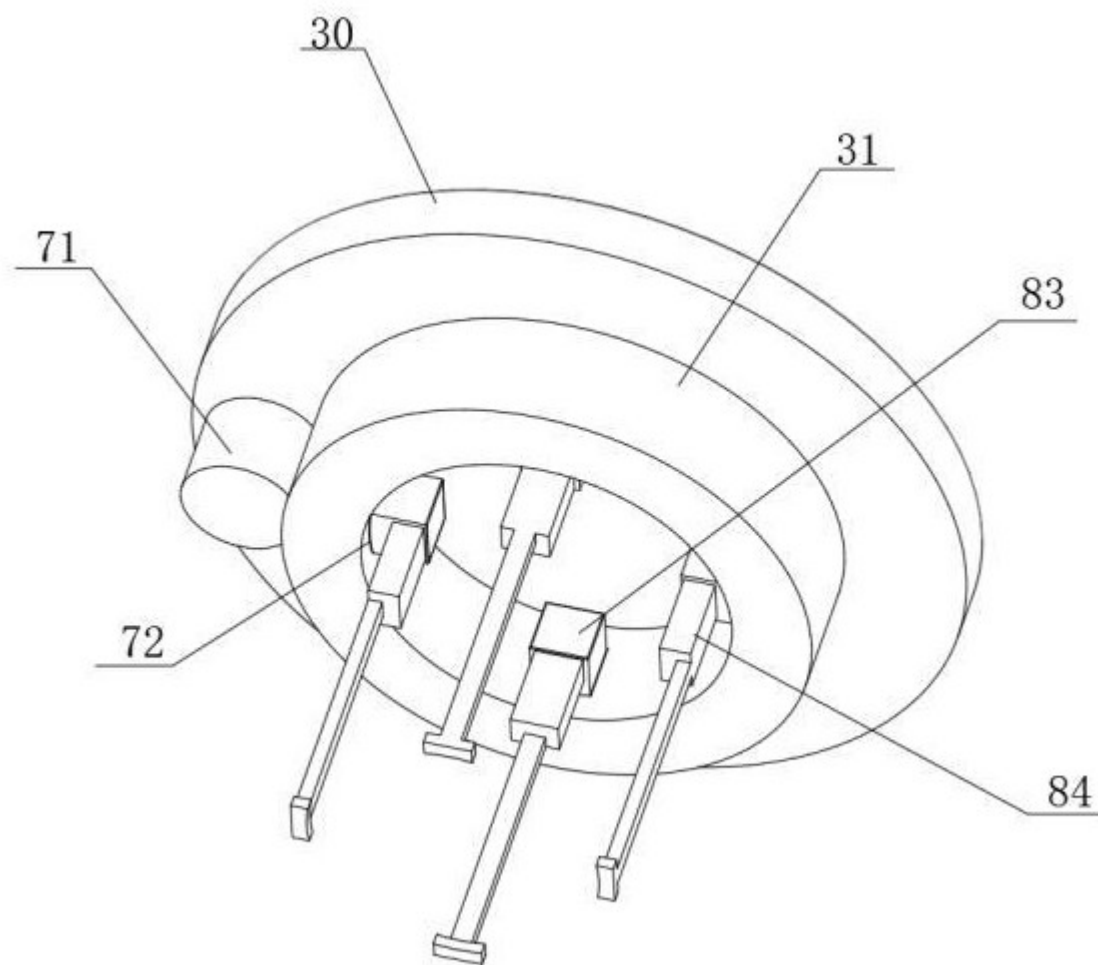


图 10

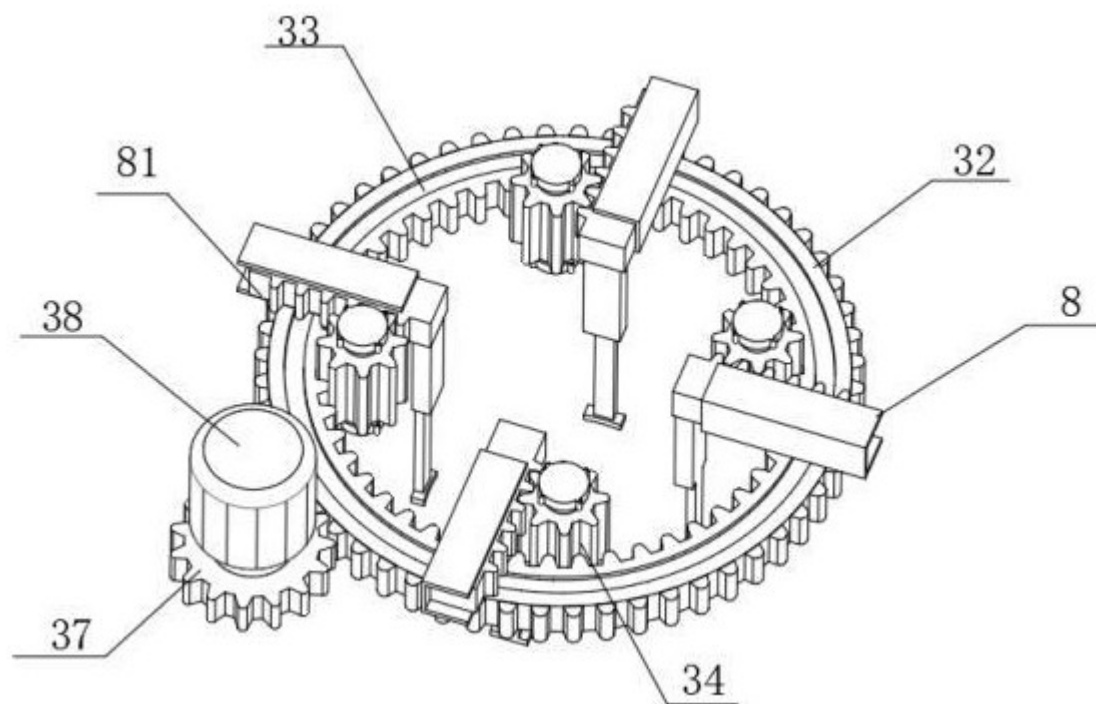


图 11

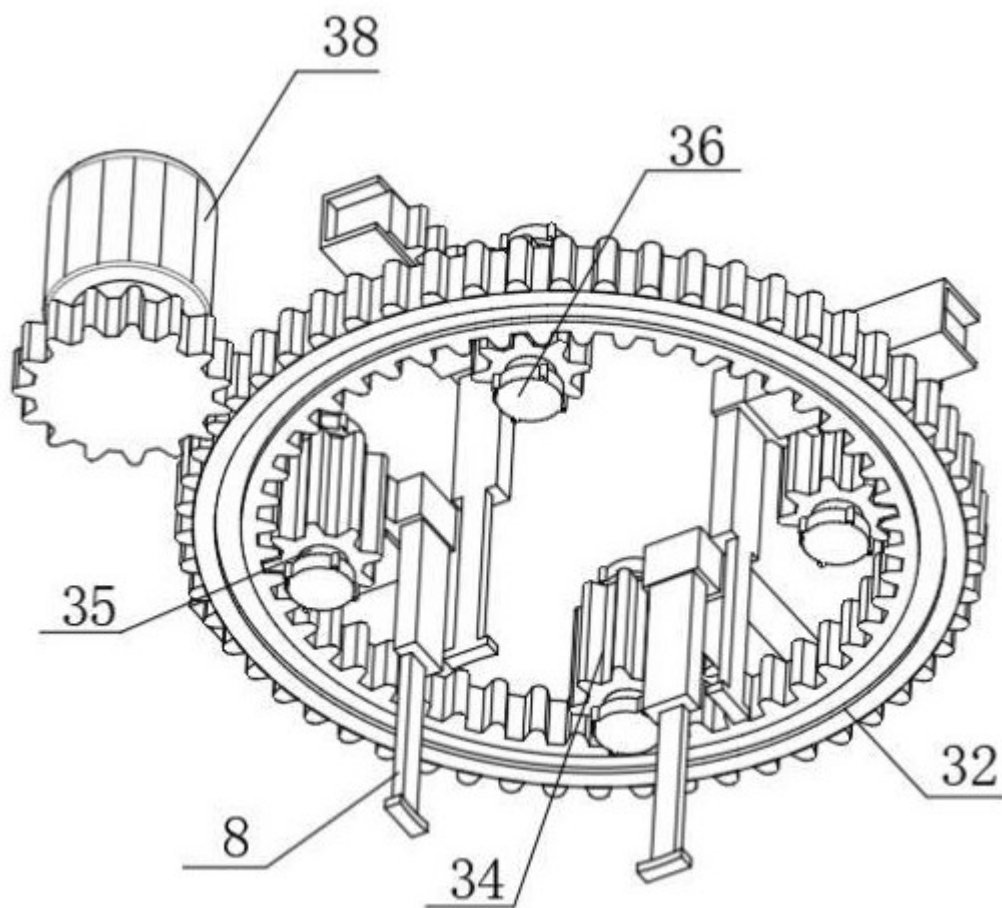


图 12

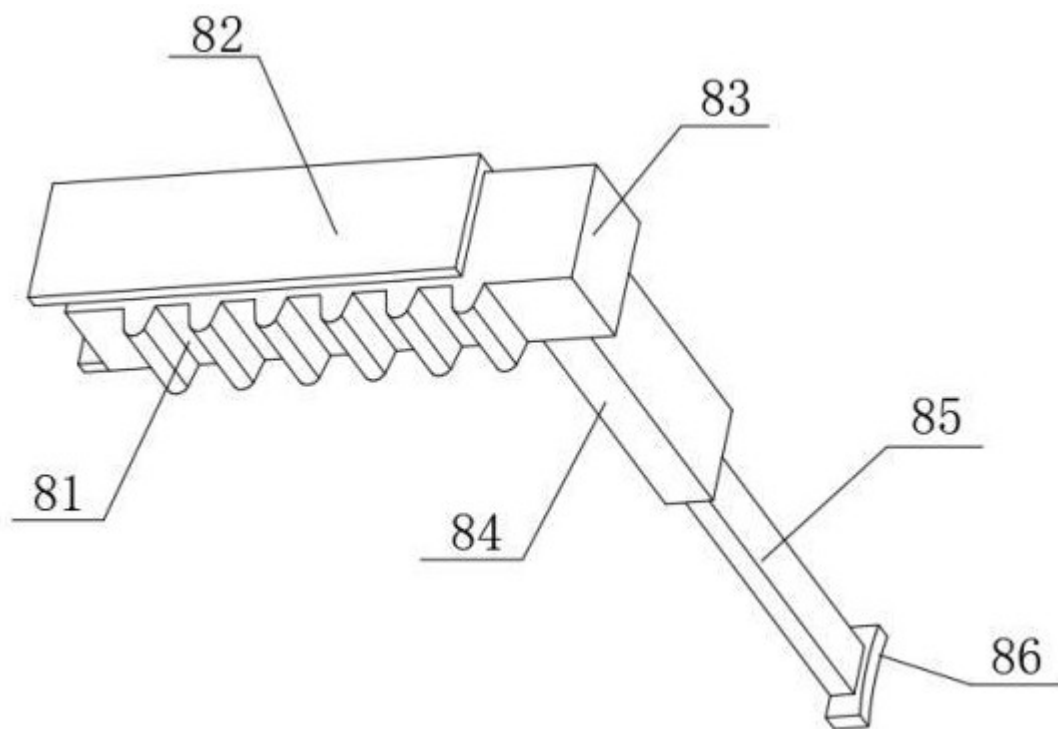


图 13

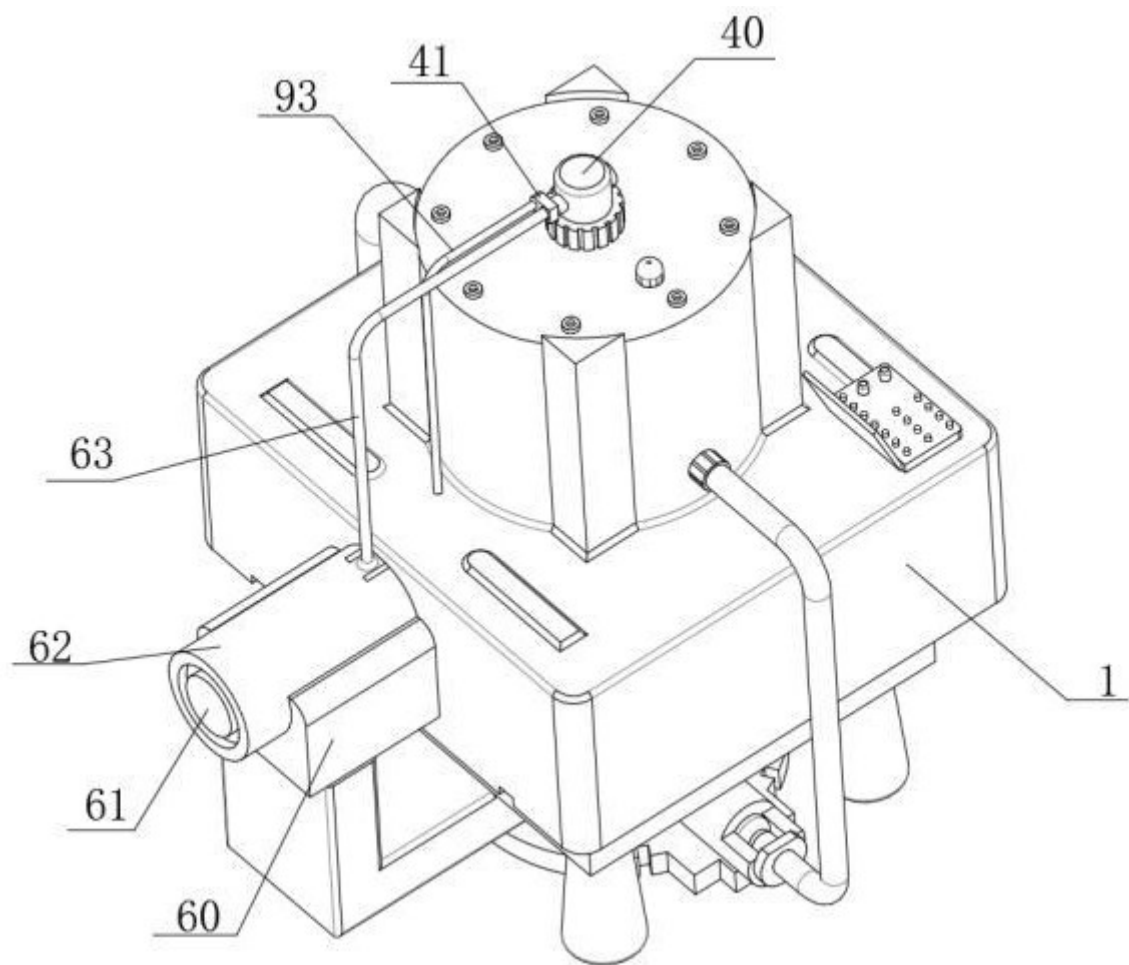


图 14

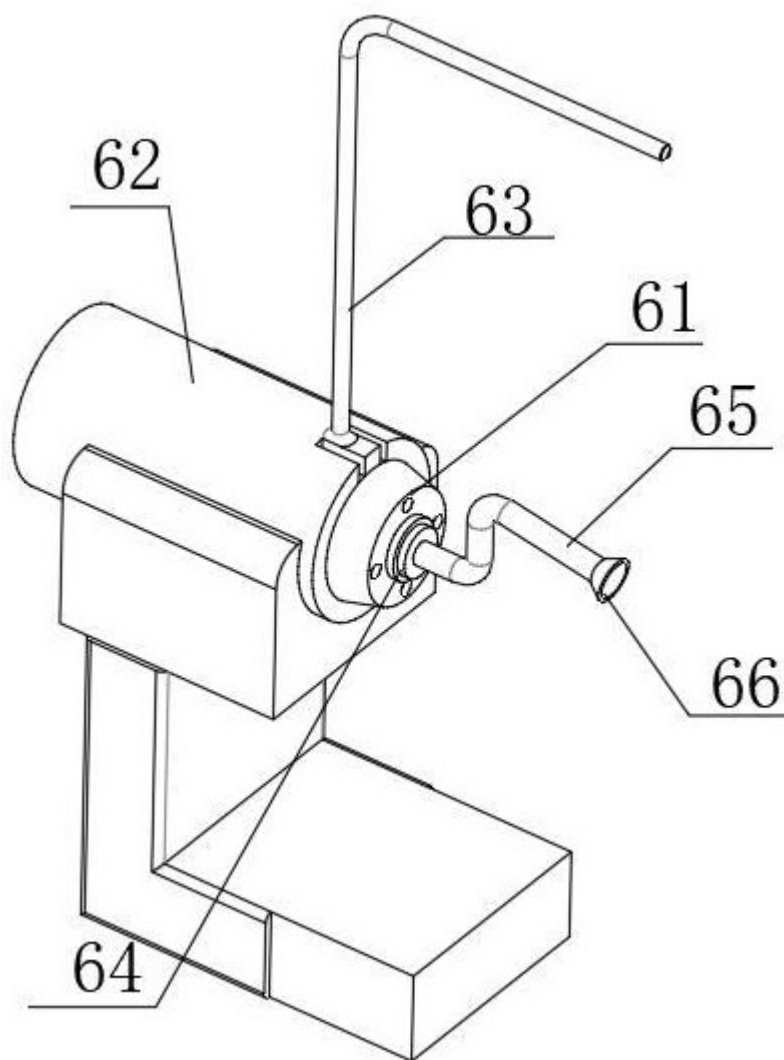


图 15