

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101898391 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201010259318. 3

CN 101542693 A, 2009. 09. 23, 说明书第 4 页

(22) 申请日 2010. 08. 19

第 2 段至第 8 页第 2 段、图 1-5.

US 4867799 A, 1989. 09. 19, 全文.

(73) 专利权人 英利能源(中国)有限公司

地址 071051 河北省保定市朝阳北大街  
3399 号

审查员 仓公林

(72) 发明人 陈乐 陈璞 张言乐 殷贵宝  
吕胜振

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 魏晓波 逯长明

(51) Int. Cl.

B28D 7/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101409253 A, 2009. 04. 15, 全文.

CN 101623672 A, 2010. 01. 13, 全文.

CN 101693240 A, 2010. 04. 14, 全文.

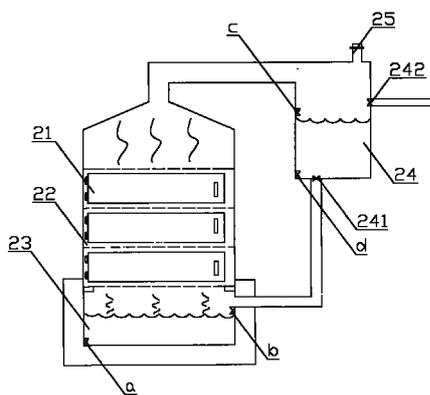
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

硅块脱胶系统和脱胶方法

(57) 摘要

本发明公开了一种硅块脱胶系统和应用该系统的脱胶方法,公开的硅块脱胶系统包括容纳待脱胶工装的箱体(21)、容纳所述箱体的脱胶反应室(22),以及与所述箱体(21)内部连通的加热水槽(23),该加热水槽(23)内生成的水蒸气作用于所述工装。该脱胶系统和方法可以避免胶体在高温条件下产生污染环境的刺鼻烟雾,使操作工人的工作环境得到改善,减少操作工人的身体损害。同时,对水加热可以大幅度减少电能的损耗,降低硅块的脱胶成本。另外,通过水蒸气脱胶时可以不拆掉锁紧螺栓,从而提高硅块的脱胶效率,同时也减小硅块安装难度,提高安装效率。



1. 一种硅块脱胶系统,其特征在于,包括容纳待脱胶工装的箱体(21)、容纳所述箱体(21)的脱胶反应室(22),以及与所述箱体(21)内部连通的加热水槽(23),该加热水槽(23)内生成的水蒸气对所述工装脱胶;所述加热水槽(23)设于所述箱体(21)的下侧,所述箱体(21)的顶部(212)和底部(213)均为透气式结构;所述箱体(21)的顶部(212)和底部(213)均由平行设置的若干杆体形成,相邻所述杆体之间的距离形成蒸气通道;且所述顶部(212)的杆体与所述底部(213)的杆体之间的夹角大于0度。

2. 根据权利要求1所述的硅块脱胶系统,其特征在于,所述箱体(21)沿其周向具有全密封结构,其侧面设有全密封门(211),所述待脱胶工装从所述全密封门(211)进入所述箱体(21)。

3. 根据权利要求1或2所述的硅块脱胶系统,其特征在于,还包括保温水箱(24);该保温水箱(24)与所述加热水槽(23)之间设有第一电磁阀(241),所述加热水槽(23)内设有上限位和下限位,当所述加热水槽(23)内的水位低于所述下限位时,所述第一电磁阀(241)开启;当所述加热水槽(23)内的水位高于所述上限位时,所述第一电磁阀(241)关闭。

4. 根据权利要求3所述的硅块脱胶系统,其特征在于,所述保温水箱(24)的入口与所述脱胶反应室(22)的蒸气出口连通。

5. 根据权利要求4所述的硅块脱胶系统,其特征在于,所述保温水箱(24)具有压力排气阀(25),当所述保温水箱(24)中的压力大于或等于预定的压力时,所述压力排气阀(25)开启。

6. 根据权利要求3所述的硅块脱胶系统,其特征在于,所述箱体的数目(21)至少为两个,且各所述箱体(21)沿所述加热水槽(23)的蒸气方向依次设置。

7. 一种硅块脱胶方法,其特征在于,包括下述步骤:

步骤1:提供如权利要求1至6任一项所述的硅块脱胶系统;

步骤2:将装有待脱胶工装的箱体放入脱胶反应室(22);

步骤3:利用废蒸气对所述加热水槽(23)进行预热;

步骤4:加热水槽(23)对所述工装进行蒸气加热;

步骤51:收集脱胶后的废蒸气;

步骤52:将所述工装取出、脱胶。

## 硅块脱胶系统和脱胶方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及硅片生产领域,特别是涉及一种硅块脱胶系统;本发明还涉及一种利用上述硅块脱胶系统的脱胶方法。

### 背景技术

[0002] 脱胶工作是硅片加工中必不可少的一道工序。在硅片加工过程中,将硅块使用某种胶水粘接到多线切割机的工装上,为了保证工装循环使用,在硅块与工装之间粘接一层磨砂玻璃。工装放入多线切割机中切割成硅片,待切割结束后,将切割完成的硅片取下,形成硅块头尾料。硅块头尾料在提炼过程中,杂质会沉积和漂浮在硅块的底部和顶部,杂质区域的硅料不满足使用要求,则在硅片加工中不对该区域进行切割。切割结束后,可以将硅块的头尾部进行再次提纯。

[0003] 请参考图 1,图 1 为现有技术中一个硅块头尾料的结构示意图。

[0004] 硅块 11 通过玻璃 12 粘在工装 13 上,工装 13 通过八个锁紧螺丝 14 锁在硅块 11 上,供硅片切割时使用。硅片切割完后,将剩余粘接在工装 13 上的玻璃 12 与硅块 11 的头尾料连同工装 13 进行高温加热,使胶水失去粘接性能,使玻璃 12、硅块头尾料、工装 13 分离,从而实现工装 13 循环使用,硅块头尾料进行再次提纯的工作目的。

[0005] 脱胶时,由于烘箱中的温度较高,为了避免工装 13、锁紧螺丝 14 的变形,操作人员首先要将工装 13 上八个锁紧螺丝 14 全部卸下,再将重量约 10kg 的工装 13 放入 400℃ 的烘箱中进行加热,加热 15 分钟后再将其取出,利用铲刀把头尾料、玻璃 12、工装 13 分离,头尾料分类放好,待工装 13 自然冷却后再将八个锁紧螺丝 14 重新锁紧,再次使用。

[0006] 从上述的工作过程中不难看出,现有的脱胶工艺存在以下几点缺陷:

[0007] 1、工作环境差

[0008] 为满足使用,烘箱数量较多,导致室内温度较高;胶水通过 400℃ 的高温烘烤后会冒出大量白色刺鼻性烟雾,污染环境,对操作人员的身体带来损害。

[0009] 2、易发生质量事故

[0010] 每个工装需装卸锁紧螺丝,如在装卸过程中螺丝未紧固到位,则在切割过程中容易出现位移现象,严重时导致整块硅块报废,带来不必要的经济损失。

[0011] 3、产能低

[0012] 工装经烘箱烘烤后温度高,需自然冷却后才可使用,工装从烘箱取出后到使用需 40-60 分钟的冷却时间,如产能加大,需要大量的工装进行弥补,增大企业的生产负担。

[0013] 因此,如何改善硅块脱胶时的工作环境,提高硅块与玻璃的脱胶效率,降低硅块脱胶成本,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0014] 本发明的目的是提供一种硅块脱胶系统,该脱胶装置能有效改善硅块脱胶的工作环境,并提高脱胶效率,降低硅块脱胶的生产成本。本发明的另一个目的是提供一种利用上

述硅块脱胶系统的硅块脱胶方法。

[0015] 为实现上述发明目的,本发明提供一种硅块脱胶系统,包括容纳待脱胶工装的箱体、容纳所述箱体的脱胶反应室,以及与所述箱体内部连通的加热水槽,该加热水槽内生成的水蒸气对所述工装脱胶;所述加热水槽设于所述箱体的下侧,所述箱体的顶部和底部均为透气式结构;所述箱体的顶部和底部均由平行设置的若干杆体形成,相邻所述杆体之间的距离形成蒸气通道;且所述顶部的杆体与所述底部的杆体之间的夹角大于0度。

[0016] 优选地,所述箱体沿其周向具有全密封结构,其侧面设有全密封门,所述待脱胶工装从所述全密封门进入所述箱体。

[0017] 优选地,还包括保温水箱;该保温水箱与所述加热水槽之间设有第一电磁阀,所述加热水槽内设有上限位和下限位,当所述加热水槽内的水位低于所述下限位时,所述第一电磁阀开启;当所述加热水槽内的水位高于所述上限位时,所述第一电磁阀关闭。

[0018] 优选地,所述保温水箱的入口与所述脱胶反应室的蒸气出口连通。

[0019] 优选地,所述保温水箱具有压力排气阀,当所述保温水箱中的压力大于或等于预定的压力时,所述压力排气阀开启。

[0020] 优选地,所述箱体的数目至少为两个,且各所述箱体沿所述加热水槽的蒸气方向依次设置。

[0021] 本发明还提供一种硅块脱胶方法,包括下述步骤:

[0022] 步骤1:提供上述任一项所述的硅块脱胶系统;

[0023] 步骤2:将装有待脱胶工装的箱体放入脱胶反应室;

[0024] 步骤3:利用所述废蒸气对所述加热水槽进行预热;

[0025] 步骤4:加热水槽对所述工装进行蒸气加热;

[0026] 步骤51:收集脱胶后的废蒸气;

[0027] 步骤52:将所述工装取出、脱胶。

[0028] 本发明所提供的硅块脱胶系统,包括容纳待脱胶工装的箱体、容纳所述箱体的脱胶反应室,以及与所述箱体内部连通的加热水槽,该加热水槽内生成的水蒸气对所述工装脱胶。由于工装设于箱体中,加热水槽内的水蒸气进入脱胶反应室后,再作用于箱体内的待脱胶工装,使脱胶用的蒸气既对工装上的胶体产生作用,又避免胶体溶在水里对水蒸气产生污染、降低脱胶的耗水量;而且可以避免胶体在高温条件下产生污染环境的刺鼻烟雾,改变硅块脱胶的工艺条件,使操作工人的工作环境得到改善,减少操作工人的身体损害。同时,对水加热可以大幅度减少电能的损耗,降低硅块的脱胶成本,与创造节约型社会的发展趋势相吻合。

[0029] 另外,由于水蒸气的温度相对较低,硅块、工装和锁定硅块、工装的锁紧螺栓在水蒸气的作用下变形量较小,因此,将硅块放入箱体内加热时,可以不拆掉锁紧螺栓,从而提高硅块的脱胶效率,同时也减小硅块安装难度,提高安装效率。

[0030] 在一种优选的实施方式中,本发明所提供的硅块脱胶系统还包括与所述加热水槽可选择地连通的保温水箱;该保温水箱与所述加热水槽之间设有第一电磁阀,所述加热水槽内设有上限位和下限位,当所述加热水槽内的水位低于所述下限位时,所述第一电磁阀开启;当所述加热水槽内的水位高于所述上限位时,所述第一电磁阀关闭。这样,通过自动控制的第一电磁阀对加热水槽内的水量进行控制,减小脱胶工作对操作人员的依赖,可以

提高脱胶工作的安全可靠性。

[0031] 在另一种优选的实施方式中,所述箱体的数目至少为两个,且各所述箱体沿所述加热水槽的蒸气方向依次设置。这样,可以同时两个甚至多个硅块进行脱胶,从而明显提高脱胶效率,可以满足企业产能增大的生产需要,为企业增产提供便利,减小企业资金压力。

[0032] 在提供上述硅块脱胶系统的基础上,本发明还提供一种应用上述硅块脱胶系统的硅块脱胶方法;由于硅块脱胶系统具有上述技术效果,利用该硅块脱胶系统的硅块脱胶方法也具有相应的技术效果。

## 附图说明

[0033] 图 1 为现有技术中一个硅块头尾料的结构示意图;

[0034] 图 2 为本发明所提供硅块脱胶系统一种具体实施方式的结构示意图;

[0035] 图 3 为本发明所提供箱体一种具体实施方式的结构示意图;

[0036] 图 4 为本发明所提供硅块脱胶方法第一种具体实施方式的生产流程图;

[0037] 图 5 为本发明所提供硅块脱胶方法第二种具体实施方式的生产流程图;

[0038] 图 6 为本发明所提供硅块脱胶方法第三种具体实施方式的生产流程图。

## 具体实施方式

[0039] 本发明的核心是提供一种硅块脱胶系统,该脱胶装置能有效改善硅块脱胶的工作环境,并提高脱胶效率,降低硅块脱胶的生产成本。本发明的另一核心是提供一种利用上述硅块脱胶系统的硅块脱胶方法。

[0040] 本文所涉及的上、下等方位词,是以水蒸气流动的方向为基准来定义的,应当理解本文中所采用的方位词不应当限制本专利的保护范围。

[0041] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0042] 当水的温度超过 100℃ 时(或说超过沸点时),水分子因为吸收了足够大的内能,从而使其转换成脱离分子束缚的斥力,分子之间的距离开始变大,水便从液态转变为气态水,此过程称作气化。而凝结是放热过程,水蒸气会发出大量的热量,也就是从 100 度蒸气凝结成 100 度的水会放出大量热量然后形成 100 度的水。蒸气与沸水的温度是一样高的;但是它们在常压下的单位重量(例如 1 公斤)所含有的热量(专业名称叫做“焓”)是不同的,水蒸气的“焓”比沸水多 539 大卡/公斤(这个数据在“热工学”里可以查到)。常压下,水蒸气是 180 度,沸水是 100 度,且水蒸气可利用空间要比水大。本发明利用了水的上述特点,对硅块进行脱胶。

[0043] 请参考图 2,图 2 为本发明所提供硅块脱胶系统一种具体实施方式的结构示意图。

[0044] 本发明所提供的硅块脱胶系统,包括容纳待脱胶工装的箱体 21、容纳箱体 21 的脱胶反应室 22,以及与箱体 21 内部连通的加热水槽 23,该加热水槽 23 内生成的水蒸气对工装进行脱胶。由于工装设于箱体 21 中,加热水槽 23 内的水蒸气进入脱胶反应室 22 后,再作用于箱体 21 内的待脱胶工装,使脱胶用的蒸气既对工装上的胶体产生作用,又避免胶体溶在水里对水蒸气产生污染、降低脱胶的耗水量;而且可以避免胶体在高温条件下产生污

染环境的刺鼻烟雾,改变硅块脱胶的工艺条件,使操作工人的工作环境得到改善,减少操作工人的身体损害。同时,对水加热可以大幅度减少电能的损耗,降低硅块的脱胶成本,与创造节约型社会的发展趋势相吻合。

[0045] 另外,由于水蒸气的温度相对较低,硅块、工装和锁定硅块、工装的锁紧螺栓在水蒸气的作用下变形量较小,因此,将硅块放入箱体 21 内加热时,可以不拆掉锁紧螺栓,从而提高硅块的脱胶效率,同时也减小硅块安装难度,提高安装效率。

[0046] 具体地,本发明所提供的加热水槽 23 可以设于箱体 21 的下侧,且箱体 21 的顶部 212 和底部 213 均为透气式结构。按照自然规律,水蒸气受热后会向上流动,将加热水槽 23 安装在箱体 21 的下侧,可以使加热水槽 23 中生成的水蒸气自然向上流动,经具有透气功能的箱体 21 底部 213 进入箱体 21,对工装进行加热,使其脱胶,然后经具有透气功能的箱体 21 顶部 212 流出箱体 21,完成作业过程。该结构简单,符合自然规律,易于实现,可以简化硅块脱胶系统,降低硅块脱胶成本。

[0047] 显然,如果箱体 21 与加热水槽 23 处于平行或交错的位置,通过抽气泵等动力部件将水蒸气抽到箱体 21 内,也可以实现本发明的目的。

[0048] 请参考图 3,图 3 为本发明所提供箱体一种具体实施方式的结构示意图。

[0049] 在一种具体的实施方式中,箱体 21 的顶部 212 和底部 213 均由平行设置的若干杆体形成,相邻杆体之间的距离形成蒸气通道;且顶部 212 的杆体与底部 213 的杆体之间的夹角大于 0 度。若干杆体形成的箱体 21 结构简单,易于加工生产,有利于降低箱体 21 的生产成本。而且,如果在脱胶反应室 22 中设置两个甚至两个以上的箱体 21,相邻的两箱体 21 中一者的顶部 212 将与另一者的底部 213 相邻,顶部 212 的杆体与底部 213 的杆体之间的夹角大于 0 度时,可以确保顶部 212 的杆体与底部 213 的杆体不平行,形成预定的角度后可以预防胶体落入加热水槽 23 中,防止加热水槽 23 受到胶体污染。

[0050] 图 3 中杆体均为直杆,易于生产,成本低。显然,箱体 21 具有透气式结构可以具有多种结构,可以是网状结构,或者是弯折的杆体结构、波浪形的杆体结构,应当理解,上述的各种具有透气性功能的结构都能实现本发明的功能,都应该在本发明的保护范围内。

[0051] 在进一步的技术方案中,本发明所提供的箱体 21 沿其周向可以具有全密封结构,且在其侧面设置全密封门 211,待脱胶工装从全密封门 211 进入箱体 21。当工装脱胶结束后,需要将箱体 21 和工装一起移出脱胶反应室 22,箱体 21 的周向为全密封结构可以增强操作的安全性,减小操作工人被烫伤的可能,为安全生产提供保障。

[0052] 可以对上述硅块脱胶系统作进一步的改进。

[0053] 在进一步的技术方案中,本发明所提供的硅块脱胶系统还可以包括与加热水槽 23 可选择地连通的保温水箱 24;该保温水箱 24 与加热水槽 23 之间设有第一电磁阀 241,加热水槽 23 内设有上限位和下限位,当加热水槽 23 内的水位低于下限位时,第一电磁阀 241 开启;当加热水槽 23 内的水位高于上限位时,第一电磁阀 241 关闭。这样,通过自动控制的电磁阀对加热水槽 23 内的水量进行控制,减小脱胶工作对操作人员的依赖,可以提高脱胶工作的安全可靠。

[0054] 还可以在保温水箱 24 的进水口设置第二电磁阀 242,且在保温水箱 24 中设置上限位和下限位,当保温水箱 24 内的水位低于下限位时,第二电磁阀 242 开启;当保温水箱 24 内的水位高于上限位时,第二电磁阀 242 关闭。这样可以进一步增强硅块脱胶系统的自动

生产能力,提高安全可靠性。

[0055] 同时,为了提高加热水槽 23 中低温水的温度,可以对保温水箱 24 中的水进行预热,优选地可以将保温水箱 24 的入口与脱胶反应室 22 的蒸气出口连通。即利用从脱胶反应室 22 中产出的废蒸气对加保温水箱 24 中的低温水进行预热,形成循环工作链,从而提高加热水槽 23 中的进水温度,缩短加热低温水的时间,提高脱胶效率,降低加热能耗。

[0056] 还可以在保温水箱 24 里设置压力排气阀 25,当保温水箱 24 中的压力大于或等于预定的压力时,压力排气阀 25 开启。以确保保温水箱 24 的压力不会太大,提高硅块脱胶系统的安全可靠性。

[0057] 另外,上述的硅块脱胶系统中箱体 21 的数目至少为两个,且各箱体 21 沿加热水槽 23 的蒸气方向依次设置,即如图 2 所示的层叠设置。这样,可以同时两个甚至多个硅块进行脱胶,从而明显提高脱胶效率,可以满足企业产能增大的生产需要,为企业增产提供便利,减小企业资金压力。

[0058] 请再次参考图 2,在一种优选的实施方式中,本发明所提供的硅块脱胶系统可以按下述的流程工作。

[0059] 通过加热水槽 23 将水加温并保持沸腾,形成大量水蒸气,水蒸气根据力的作用向上飘移;在箱体 21 中放入待脱胶的工装,水蒸气会穿过箱体 21,并将箱体 21 中的工装迅速加热;水蒸气升至顶端后,会随导管进入保温水箱 24 中,保温水箱 24 中为常温水,因水蒸气的作用,保温水箱 24 中的水不断升温;当保温水箱 24 内压力到达压力排气阀 25 预设的压力时,压力排气阀 25 可以自动打开排气。

[0060] 加热水槽 23 中的水量随着蒸发不断减少,当水位低于下限位 a 后,第一电磁阀 241 自动打开,保温水箱 24 中经过蒸气加温的热水会通过导管进入加热水槽 23 中,当加热水槽 23 的水位到达上限位 b 后,第一电磁阀 241 自动闭合;同时保温水箱 24 的进出口设有第二电磁阀 242,保温水箱 24 中的水位低于下限位 d 后,第二电磁阀 242 自动打开,补充新水,保温水箱 24 中的水位到达上限位 c 后,第二电磁阀 242 自动闭合,停止加水,确保硅块脱胶系统中的水量保持平衡,系统安全可靠地工作。

[0061] 除了上述硅块脱胶系统,本发明还提供一种利用上述硅块脱胶系统的硅块脱胶方法。

[0062] 请参考图 4,图 4 为本发明所提供硅块脱胶方法第一种具体实施方式的生产流程图。

[0063] 在第一种具体的实施方式中,本发明所提供的硅块脱胶方法可以包括下述步骤:

[0064] S11:提供本说明书前面所述的硅块脱胶系统;

[0065] S12:将装有待脱胶工装的箱体放入脱胶反应室;

[0066] S13:加热水槽对工装进行蒸气加热;

[0067] S14:将工装取出、脱胶。

[0068] 请参考图 5,图 5 为本发明所提供硅块脱胶方法第二种具体实施方式的生产流程图。

[0069] 在第二种具体的实施方式中,本发明所提供的硅块脱胶方法可以包括下述步骤:

[0070] S21:提供本说明书前面所述的硅块脱胶系统;

[0071] S22:将装有待脱胶工装的箱体放入脱胶反应室;

[0072] S23 :加热水槽对工装进行蒸气加热；

[0073] S241 :将工装取出、脱胶；

[0074] S242 :收集脱胶后的废蒸气。废蒸气从脱胶反应室中流出后仍有较高的温度,可以用在生产的其它环节,对废蒸气进行二次利用,避免能量损失,提高企业的生产效率。

[0075] 另外,将工装取出、脱胶和收集废蒸气可以同步进行,也可以先后进行。

[0076] 请参考图 6,图 6 为本发明所提供硅块脱胶方法第三种具体实施方式的生产流程图。

[0077] 在第三种具体的实施方式中,本发明所提供的硅块脱胶方法可以包括下述步骤：

[0078] S31 :提供本说明书前面所述的硅块脱胶系统；

[0079] S32 :将装有待脱胶工装的箱体放入脱胶反应室；

[0080] S33 :利用废蒸气对加热水槽进行预热,形成循环生产链,利用废蒸气的热量,减少加热低温水所需要的能量,以降低脱胶成本。

[0081] S34 :加热水槽对工装进行蒸气加热；

[0082] S351 :将工装取出、脱胶；

[0083] S352 :收集脱胶后的废蒸气。废蒸气从脱胶反应室中流出后仍有较高的温度,可以用在生产的其它环节,对废蒸气进行二次利用,避免能量损失,提高企业的生产效率。

[0084] 另外,将工装取出、脱胶和收集废蒸气可以同步进行,也可以先后进行。

[0085] 以上对本发明所提供的硅块脱胶系统和硅块脱胶方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

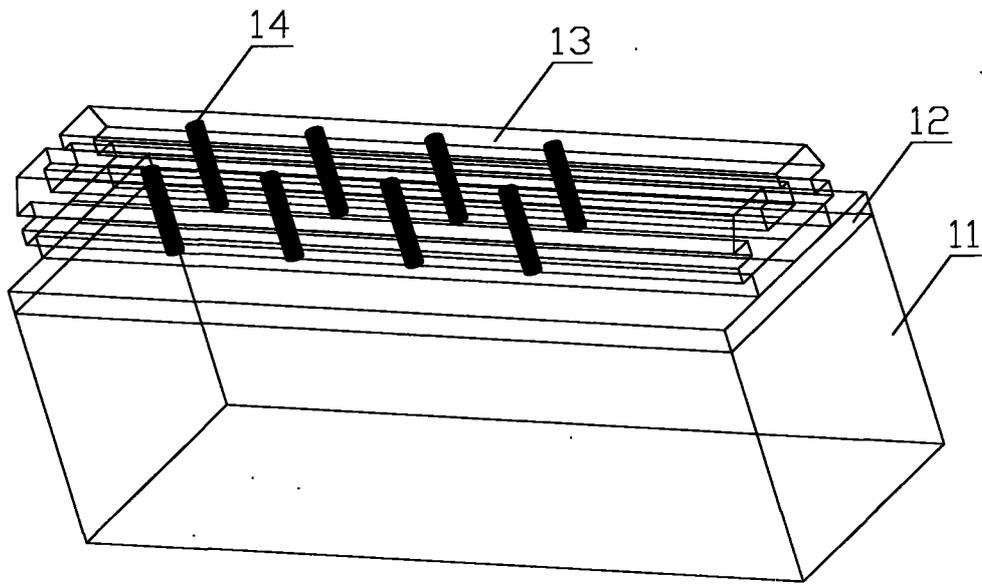


图 1

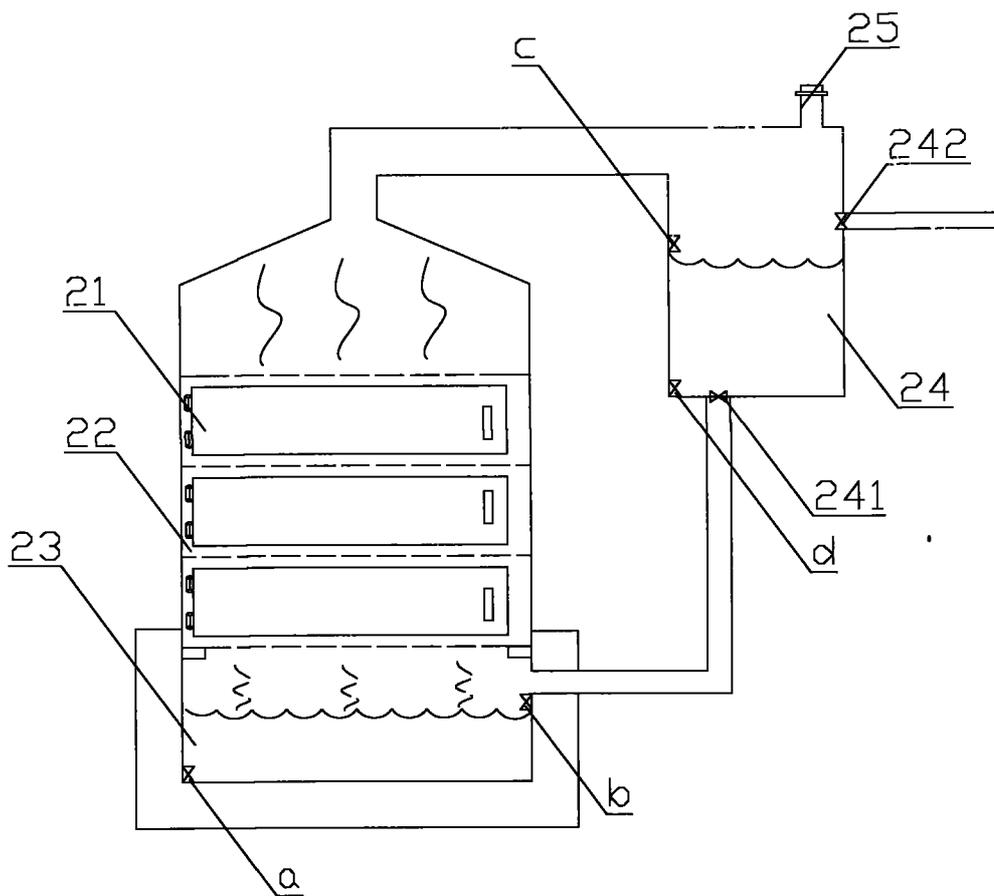


图 2

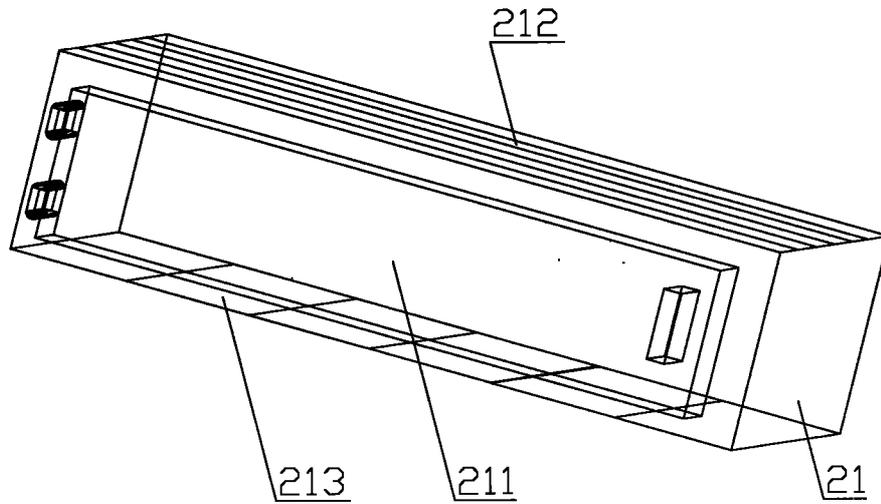


图 3

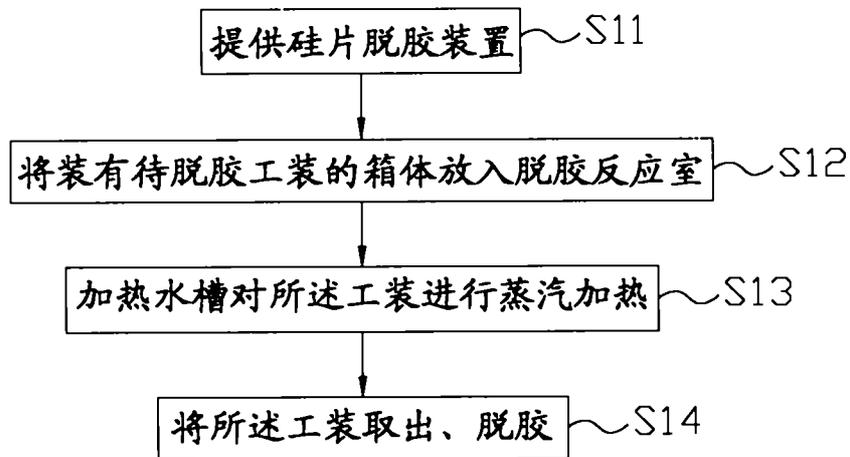


图 4

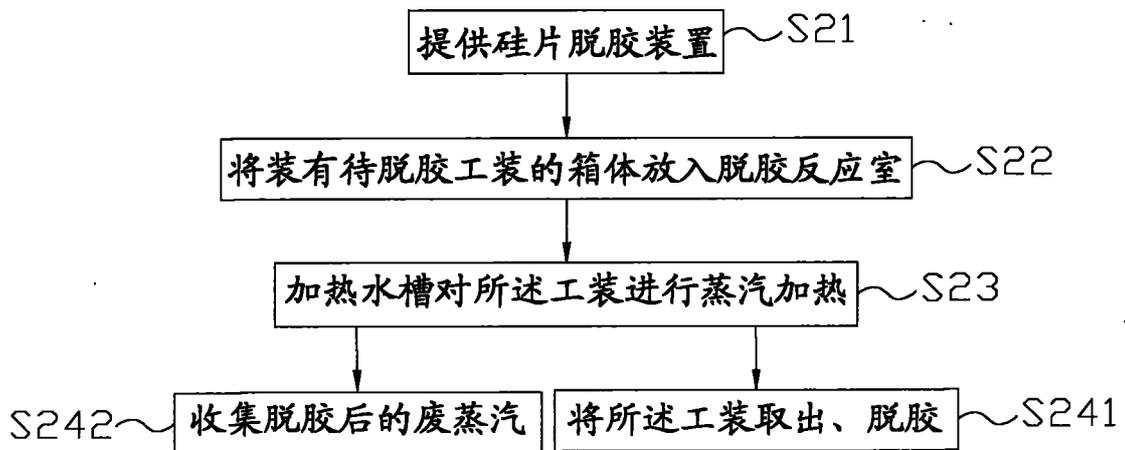


图 5

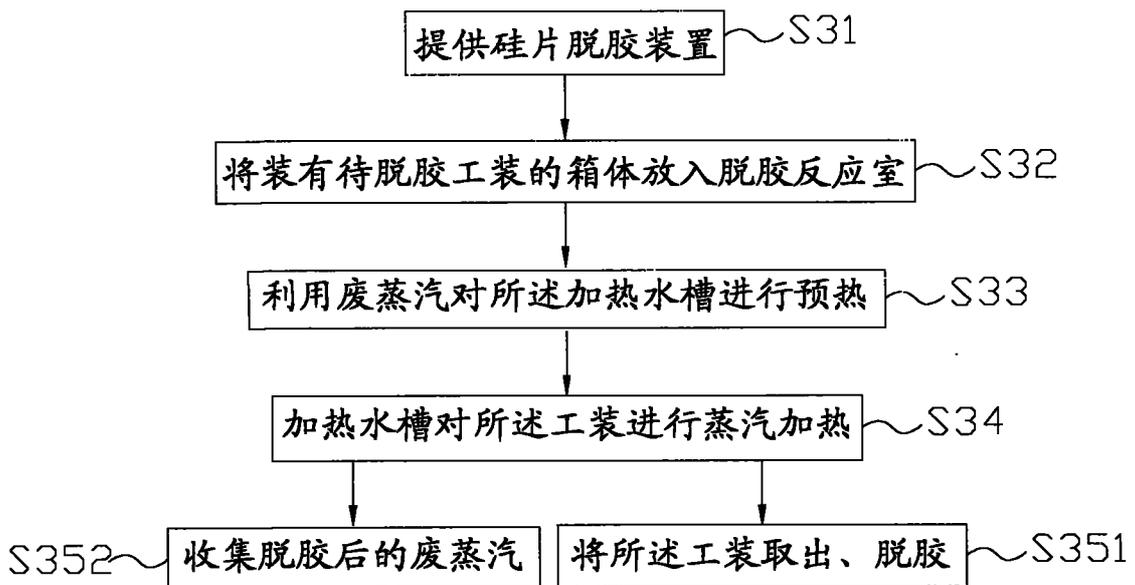


图 6