



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110993539 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911346039.8

(22)申请日 2019.12.24

(71)申请人 北京北方华创微电子装备有限公司  
地址 100176 北京市北京经济技术开发区  
文昌大道8号

(72)发明人 姬丹丹 杜飞龙

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112  
代理人 彭瑞欣 张天舒

(51) Int. Cl.  
H01L 21/67(2006.01)

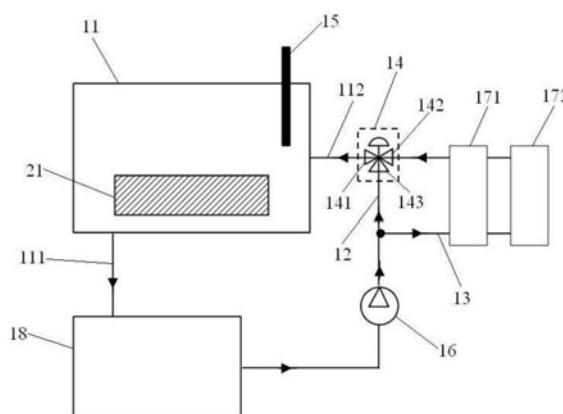
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

温控装置及半导体加工设备

(57)摘要

本发明提供一种温控装置及半导体加工设备,温控装置包括冷却组件、测温元件和调控组件;冷却组件的进液口与工艺槽的出液口连接,出液口与调控组件的第一入口连接,用于将工艺槽的出液口输出的部分工艺液体进行冷却,并将冷却后的工艺液体输出到调控组件的第一入口;测温元件设置在工艺槽内,用于测量工艺槽内的工艺液体的实时温度;调控组件的第二入口与工艺槽的出液口连接,出口与工艺槽的回液口连接,用于根据测温元件测得的实时温度,调节经过第一入口和第二入口回流到工艺槽的工艺液体的流量。本发明提供的温控装置及半导体加工设备能够实时并快速地控制工艺槽中工艺液体的温度,从而提高工艺槽中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。



1. 一种温控装置,用于调控半导体加工设备的工艺槽内工艺液体的温度,其特征在于,所述温控装置包括冷却组件、测温元件和调控组件;其中,

所述冷却组件的进液口与所述工艺槽的出液口连接,出液口与所述调控组件的第一入口连接;所述冷却组件用于将所述工艺槽的出液口输出的部分工艺液体进行冷却,并将冷却后的所述工艺液体输出到所述调控组件的第一入口;

所述测温元件设置在所述工艺槽内,用于测量所述工艺槽内的工艺液体的实时温度;

所述调控组件的第二入口与所述工艺槽的出液口连接,出口与所述工艺槽的回液口连接;所述调控组件用于根据所述测温元件测得的所述实时温度,调节经过所述第一入口和所述第二入口回流到所述工艺槽的工艺液体的流量。

2. 根据权利要求1所述的温控装置,其特征在于,还包括:储液槽;

所述储液槽的进液口与所述工艺槽的出液口连接,出液口分别与所述冷却组件的进液口和所述调控组件的第二入口连接;所述储液槽用于储存所述工艺槽流出的工艺液体。

3. 根据权利要求2所述的温控装置,其特征在于,还包括:循环泵;

所述循环泵的输入端与所述储液槽的出液口相连,输出端分别与所述冷却组件的进液口和所述调控组件的第二入口连接。

4. 根据权利要求3所述的温控装置,其特征在于,所述冷却组件包括:换热器和用于向所述换热器提供冷源的制冷器;其中,

所述换热器的输入端与所述循环泵的输出端连接,输出端与所述调控组件的第一入口连接;所述换热器用于将所述循环泵输出的工艺液体与冷源进行热交换,以冷却所述工艺液体,并将冷却后的所述工艺液体输出到所述调控组件的第一入口。

5. 根据权利要求1所述的温控装置,其特征在于,还包括:储液槽;

所述储液槽的进液口与所述工艺槽的出液口连接,出液口与所述调控组件的第一入口连接,且所述冷却组件设置于所述储液槽中;所述储液槽用于储存并冷却通过所述工艺槽的出液口流进所述储液槽的工艺液体。

6. 根据权利要求5所述的温控装置,其特征在于,所述冷却组件包括:制冷盘管;

所述制冷盘管设置于所述储液槽内。

7. 根据权利要求6所述的温控装置,其特征在于,还包括:循环泵和制冷器;

所述循环泵的输入端与所述调控组件的出口连接,输出端与所述工艺槽的回液口连接;

所述制冷器用于向所述制冷盘管提供冷源。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的温控装置,其特征在于,所述调控组件包括比例阀。

9. 根据权利要求8所述的温控装置,其特征在于,还包括:加热装置;

所述加热装置设置于所述工艺槽内,用于根据所述测温元件测得所述实时温度,对所述工艺槽内的工艺液体进行加热。

10. 一种半导体加工设备,其特征在于,包括工艺槽和温控装置,其中,所述温控装置采用如权利要求1-9任意一项所述的温控装置,所述温控装置用于调控所述工艺槽内工艺液体的温度。

## 温控装置及半导体加工设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体设备技术领域,具体地,涉及一种温控装置及半导体加工设备。

### 背景技术

[0002] 在光伏或半导体的清洗工艺中,往往要求工艺过程中化学液温度保持在一定范围,以确保硅片表面的工艺效果和处理均匀性。然而,在使用槽式清洗设备处理硅片时,一些化学液与硅片表面反应,会产生大量的热量,从而影响工艺槽中化学液的温度及工艺效果。因此,槽式清洗设备通常会在工艺槽或者供液管路中设置温度控制系统来保证工艺槽中化学液的温度。另外,一些清洗工艺要求在高温或低温的环境中进行,而环境温度也会影响化学液的温度及工艺效果,因此,也需要设置控温系统来保证化学液的温度。

[0003] 在现有的槽式清洗设备中,对于温度控制要求较低或工艺槽较小的情况,通常在工艺槽内侧周边布置盘管,当温度传感器反馈化学液温度过高时,可以向盘管中通入循环冷却水,通过化学液与盘管中的冷却水热交换的方式,达到化学液温度降低的效果。同时,可以在工艺槽中布置加热器,当温度传感器反馈化学液温度偏低时,加热器工作,使化学液的温度升高。

[0004] 但是,通过循环冷却水经盘管以热交换降低化学液温度的方式,化学液的降温速度慢,耗时长,不适用于化学液与硅片反应放热量大或药液量大的情况。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种温控装置及半导体加工设备,能够实时并快速地控制工艺槽中工艺液体的温度,从而提高工艺槽中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。

[0006] 为实现本发明的目的而提供一种温控装置,用于调控半导体加工设备的工艺槽内工艺液体的温度,所述温控装置包括冷却组件、测温元件和调控组件;其中,

[0007] 所述冷却组件的进液口与所述工艺槽的出液口连接,出液口与所述调控组件的第一入口连接;所述冷却组件用于将所述工艺槽的出液口输出的部分工艺液体进行冷却,并将冷却后的所述工艺液体输出到所述调控组件的第一入口;

[0008] 所述测温元件设置在所述工艺槽内,用于测量所述工艺槽内的工艺液体的实时温度;

[0009] 所述调控组件的第二入口与所述工艺槽的出液口连接,出口与所述工艺槽的回液口连接;所述调控组件用于根据所述测温元件测得的所述实时温度,调节经过所述第一入口和所述第二入口回流到所述工艺槽的工艺液体的流量。

[0010] 优选的,还包括:储液槽;

[0011] 所述储液槽的进液口与所述工艺槽的出液口连接,出液口分别与所述冷却组件的进液口和所述调控组件的第二入口连接;所述储液槽用于储存所述工艺槽流出的工艺液体。

- [0012] 优选的,还包括:循环泵;
- [0013] 所述循环泵的输入端与所述储液槽的出液口相连,输出端分别与所述冷却组件的进液口和所述调控组件的第二入口连接。
- [0014] 优选的,所述冷却组件包括:换热器和用于向所述换热器提供冷源的制冷器;其中,
- [0015] 所述换热器的输入端与所述循环泵的输出端连接,输出端与所述调控组件的第一入口连接;所述换热器用于将所述循环泵输出的工艺液体与冷源进行热交换,以冷却所述工艺液体,并将冷却后的所述工艺液体输出到所述调控组件的第一入口。
- [0016] 优选的,还包括:储液槽;
- [0017] 所述储液槽的进液口与所述工艺槽的出液口连接,出液口与所述调控组件的第一入口连接,且所述冷却组件设置于所述储液槽中;所述储液槽用于储存并冷却通过所述工艺槽的出液口流进所述储液槽的工艺液体。
- [0018] 优选的,所述冷却组件包括:制冷盘管;
- [0019] 所述制冷盘管设置于所述储液槽内。
- [0020] 优选的,还包括:循环泵和制冷器;
- [0021] 所述循环泵的输入端与所述调控组件的出口连接,输出端与所述工艺槽的回液口连接;
- [0022] 所述制冷器用于向所述制冷盘管提供冷源。
- [0023] 优选的,所述调控组件包括比例阀。
- [0024] 优选的,还包括:加热装置;
- [0025] 所述加热装置设置于所述工艺槽内,用于根据所述测温元件测得所述实时温度,对所述工艺槽内的工艺液体进行加热。
- [0026] 本发明还提供一种半导体加工设备,包括工艺槽和温控装置,其中,所述温控装置采用如本发明提供的温控装置,所述温控装置用于调控所述工艺槽内工艺液体的温度。
- [0027] 本发明具有以下有益效果:
- [0028] 本发明提供的温控装置,自工艺槽的出液口输出的一部分工艺液体经冷却组件的冷却后,被冷却组件输出到调控组件的第一入口,并能够经过调控组件的第一入口的出口回流到工艺槽,自工艺槽的出液口输出的另一部分工艺液体,能够经过调控组件的第二入口和出口回流到工艺槽,借助调控组件根据测温元件测得的工艺槽内的工艺液体的实时温度,调节经过第一入口和第二入口回流到工艺槽的工艺液体的流量,以能够实时并快速地控制工艺槽中工艺液体的温度,从而提高工艺槽中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。
- [0029] 本发明提供的半导体加工设备,借助本发明提供的温控装置,以能够实时并快速地控制工艺槽中工艺液体的温度,从而提高工艺槽中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。

## 附图说明

- [0030] 图1为本发明第一实施例提供的温控装置的结构示意图;
- [0031] 图2为本发明第二实施例提供的温控装置的结构示意图;

[0032] 附图标记说明:

[0033] 11-工艺槽;111-排液管路;112-回液管路;12-回流管路;13-冷却管路;14-调控组件;141-出口;142-第一入口;143-第二入口;15-测温元件;16-循环泵;171-换热器;172-制冷器;18-储液槽;191-储液槽;192-制冷盘管;193-制冷器;21-加热装置。

### 具体实施方式

[0034] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图来对本发明提供的温控装置及半导体加工设备进行详细描述。

[0035] 如图1-图2所示,本实施例提供一种温控装置,用于调控半导体加工设备的工艺槽11内工艺液体的温度,温控装置包括冷却组件、测温元件15和调控组件14;其中,冷却组件的进液口与工艺槽11的出液口连接,出液口与调控组件14的第一入口142连接;冷却组件用于将工艺槽11的出液口输出的部分工艺液体进行冷却,并将冷却后的工艺液体输出到调控组件14的第一入口142;测温元件15设置在工艺槽11内,用于测量工艺槽11内的工艺液体的实时温度;调控组件14的第二入口143与工艺槽11的出液口连接,出口141与工艺槽11的回液口连接;调控组件14用于根据测温元件15测得的实时温度,调节经过第一入口142和第二入口143回流到工艺槽11的工艺液体的流量。

[0036] 本实施例提供的温控装置,自工艺槽11的出液口输出的一部分工艺液体经冷却组件的冷却后,被冷却组件输出到调控组件14的第一入口142,并能够经过调控组件14的第一入口142和出口141回流到工艺槽11,自工艺槽11的出液口输出的另一部分工艺液体,能够经过调控组件14的第二入口143和出口141回流到工艺槽11,借助调控组件14根据测温元件15测得的工艺槽11内的工艺液体的实时温度,调节经过第一入口142和第二入口143回流到工艺槽11的工艺液体的流量,以能够实时并快速地控制工艺槽11中工艺液体的温度,从而提高工艺槽11中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。

[0037] 具体的,以工艺槽11进行晶片的清洗工艺为例对本实施例提供的温控装置进行说明,在晶片的清洗工艺过程中,晶片放置在工艺槽11内,并将工艺液体注入至工艺槽11内,通过工艺液体对工艺槽11内的晶片进行清洗工艺,在工艺液体对晶片进行清洗时,工艺液体会与晶片表面上的物质发生化学反应释放热量,使得工艺液体的温度升高,而过高温度的工艺液体会对晶片的清洗造成影响,因此,就需要温控装置对工艺槽11内的工艺液体的温度进行实时控制,以在对晶片进行清洗的过程中,使工艺槽11内的工艺液体的温度保持在较佳的范围内,从而提高晶片的清洗效果。但是,本实施例提供的温控装置并不限于进行清洗工艺。

[0038] 在本实施例中,当工艺槽11内工艺液体的温度较高需要降温时,调控组件14可以同时使经过第一入口142的被冷却组件冷却后的工艺液体,和经过第二入口143的自工艺槽11的出液口输出的工艺液体共同回流到工艺槽11,也可以仅使经过第一入口142的被冷却组件冷却后的工艺液体回流到工艺槽11。当同时使经过第一入口142的被冷却组件冷却后的工艺液体,和经过第二入口143的自工艺槽11的出液口输出的工艺液体共同回流到工艺槽11时,通过调控组件14提高经过第一入口142的被冷却组件冷却后的工艺液体的流量,降低经过第二入口143的工艺液体的流量,使经过第一入口142的被冷却组件冷却后的工艺液体的流量,大于经过第二入口143的工艺液体的流量,以降低工艺槽11内工艺液体的温度。

当工艺槽11内工艺液体的温度正常不需要改变时,可以通过调控组件仅使经过第二入口143的自工艺槽11的出液口输出的工艺液体回流到工艺槽11。

[0039] 在本实施例中,调控组件14的出口141可以通过回液管路112与工艺槽11的回液口连接。

[0040] 如图1所示,在本发明的第一实施例中,温控装置还包括:储液槽18;储液槽18的进液口与工艺槽11的出液口连接,出液口分别与冷却组件的进液口和调控组件14的第二入口143连接;储液槽18用于储存工艺槽11流出的工艺液体。

[0041] 具体的,经工艺槽11的出液口输出的工艺液体,会经过储液槽18的进液口进入到储液槽18中,储液槽18中的工艺液体一部分会经过储液槽18的出液口流入到冷却组件的进液口,另一部分会经过储液槽18的出液口流入到调控组件14的第二入口143。通过储液槽18储存工艺液体,可以使调控组件14能够顺利的将经过第一入口142和第二入口143的工艺液体回流到工艺槽11中,避免进入工艺槽11的工艺液体溢出,导致工艺槽11中的工艺液体无法被降温,通过储液槽18储存工艺液体,还可以及时向冷却组件输出大量工艺液体,避免由于冷却组件中工艺液体量过少,导致无法及时向工艺槽11内补充冷却后的工艺液体,从而提高温控装置的适应性及使用稳定性。

[0042] 在本发明的第一实施例中,工艺槽11的出液口可以通过排液管路111与储液槽18的进液口连接。

[0043] 在本发明的第一实施例中,温控装置还包括:循环泵16;循环泵16的输入端与储液槽18的出液口相连,输出端分别与冷却组件的进液口和调控组件14的第二入口143连接。

[0044] 具体的,循环泵16可以将储液槽18中的工艺液体抽向冷却组件的进液口和调控组件14的第二入口143,以使储液槽18中的工艺液体能够更快速的流动至冷却组件和调控组件14,从而能够更快速地对工艺槽11中工艺液体的温度进行控制,进而进一步提高工艺槽11中工艺液体温度控制的效率,进一步提高工艺效果。

[0045] 在本发明的第一实施例中,循环泵16的输出端可以通过回流管路12与调控组件14的第二入口143连接,通过冷却管路13与冷却组件的进液口连接,以实现循环泵16的输出端分别与冷却组件的进液口和调控组件14的第二入口143连接。

[0046] 在本发明的第一实施例中,冷却组件包括:换热器171和用于向换热器171提供冷源的制冷器172;其中,换热器171的输入端与循环泵16的输出端连接,输出端与调控组件14的第一入口142连接;换热器171用于将循环泵16输出的工艺液体与冷源进行热交换,以冷却工艺液体,并将冷却后的工艺液体输出到调控组件14的第一入口142。

[0047] 具体的,换热器171的输入端与循环泵16的输出端连接,以使循环泵16能够将储液槽18中的工艺液体输出至换热器171中,通过换热器171将循环泵16输出的工艺液体与冷源进行热交换,以冷却工艺液体,换热器171的输出端与调控组件14的第一入口142连接,以使换热器171能够将冷却后的工艺液体输出到调控组件14的第一入口142。在换热器171将循环泵16输出的工艺液体与冷源进行热交换时,冷源的温度会逐渐上升,通过制冷器172向换热器171提供冷源,以使换热器171能够不断的对循环泵16输出至其中的工艺液体冷却。

[0048] 在本实施例中,换热器171包括能够相互进行热交换的换热管路(图1中未示出)和冷源管路(图1中未示出),换热管路和冷源管路均设置在换热器171中,其中,换热管路的输入端与循环泵16的输出端连接,换热管路的输出端与调控组件14的第一入口142连接,以供

循环泵16输出的工艺液体通过；冷源管路的两端均与制冷器172连接，制冷器172用于回收冷源管路中进行热交换之后的冷源，并将进行热交换之后的冷源制冷，再向冷源管路中输送冷源。当工艺液体经过换热管路时，工艺液体会与冷源管路中的冷源进行热交换，冷源管路中的低温冷源会使换热管路中的工艺液体的温度下降，以实现工艺液体冷却的效果，而冷源管路中的冷源温度会上升，温度上升的冷源会进入制冷器172，制冷器172会对高温的冷源进行冷却，并将冷却后的温度较低的冷源输送回冷源管路，继续和换热管路中的工艺液体进行热交换。在本发明的第一实施例中，冷源可以是冷却液体，但是，冷源的形式并不限于此。

[0049] 如图2所示，在本发明的第二实施例中，温控装置还包括：储液槽191；储液槽191的进液口与工艺槽11的出液口连接，出液口与调控组件14的第一入口142连接，且冷却组件设置于储液槽191中；储液槽191用于储存并冷却通过工艺槽11的出液口流进储液槽191的工艺液体。

[0050] 具体的，经工艺槽11的出液口输出的工艺液体，一部分会经过储液槽191的进液口输出到储液槽191，另一部分会输出到调控组件14的第二入口143，输出到储液槽191的工艺液体，会被设置于储液槽191中的冷却组件冷却，冷却后的工艺液体可以被储液槽191储存在其中，也可以经过储液槽191的出液口流动至调控组件14的第一入口142。通过储液槽191储存工艺液体，可以使调控组件14能够顺利的将经过第一入口142和第二入口143的工艺液体回流到工艺槽11中，避免进入工艺槽11的工艺液体溢出，导致工艺槽11中的工艺液体无法被降温，通过储液槽191储存冷却后的工艺液体，还可以及时向工艺槽11输出冷却后的工艺液体，从而提高温控装置的适应性及使用稳定性。

[0051] 在本发明的第二实施例中，工艺槽11的出液口可以通过排液管路111与储液槽191的进液口连接。

[0052] 在本发明的第二实施例中，冷却组件包括：制冷盘管192；制冷盘管192设置于储液槽191内。冷源管192中具有冷源，冷源管192用于将流进储液槽191的工艺液体与冷源进行热交换，以冷却所述工艺液体。

[0053] 在本发明的第二实施例中，温控装置还包括：循环泵16和制冷器193；循环泵16的输入端与调控组件14的出口141连接，输出端与工艺槽11的回液口连接；制冷器193用于向制冷盘管192提供冷源。

[0054] 具体的，循环泵16可以将经过调控组件14的第一入口142和第二入口143的工艺液体抽向调控组件14的出口141，以使经过调控组件14的第一入口142和第二入口143的工艺液体能够更快速的流动至调控组件14的出口141，从而能够更快速地对工艺槽11中工艺液体的温度进行控制，进而进一步提高工艺槽11中工艺液体温度控制的效率，进一步提高工艺效果。制冷器193产生冷源，并将冷源输送至制冷盘管192，以通过制冷盘管192与储液槽191中的工艺液体进行热交换，使储液槽191中的工艺液体的温度下降，在制冷盘管192与储液槽191中的工艺液体进行热交换时，制冷盘管192中的冷源的温度会逐渐上升，通过制冷器193向制冷盘管192提供冷源，以使制冷盘管192能够不断的对储液槽191中的工艺液体进行冷却。

[0055] 在本发明的第一实施例和第二实施例中，调控组件14包括比例阀。

[0056] 在本发明的第一实施例和第二实施例中，温控装置还包括：加热装置21；加热装置

21设置于工艺槽11内,用于根据测温元件15测得实时温度,对工艺槽11内的工艺液体进行加热。

[0057] 具体的,有一些工艺需要工艺液体的温度较高,当需要较高温度的工艺液体时,通过加热装置21对工艺液体进行加热,可以快速的使工艺液体的温度上升,从而提高工艺槽11中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。

[0058] 在本发明的第一实施例和第二实施例中,工艺槽11的出液口设置在工艺槽11的底部,在本发明的第一实施例中,储液槽18设置在工艺槽11的下方,这样可以使工艺槽11内的工艺液体在自身重力作用下就能够流动至储液槽18,便于工艺槽11内的工艺液体的输出。在本发明的第二实施例中,储液槽191也设置在工艺槽11的下方,这样也是为了使工艺槽11内的工艺液体在自身重力作用下就能够流动至储液槽191,便于工艺槽11内的工艺液体的输出。

[0059] 本实施例还提供一种半导体加工设备,包括工艺槽11和温控装置,其中,温控装置采用如本实施例提供的温控装置,温控装置用于调控工艺槽11内工艺液体的温度。

[0060] 本实施例提供的半导体加工设备,借助本实施例提供的温控装置,以能够实时并快速地控制工艺槽11中工艺液体的温度,从而提高工艺槽11中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。

[0061] 综上所述,本实施例提供的温控装置及半导体加工设备,能够实时并快速地控制工艺槽11中工艺液体的温度,进而提高工艺槽11中工艺液体温度控制的效率,提高工艺效果。

[0062] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

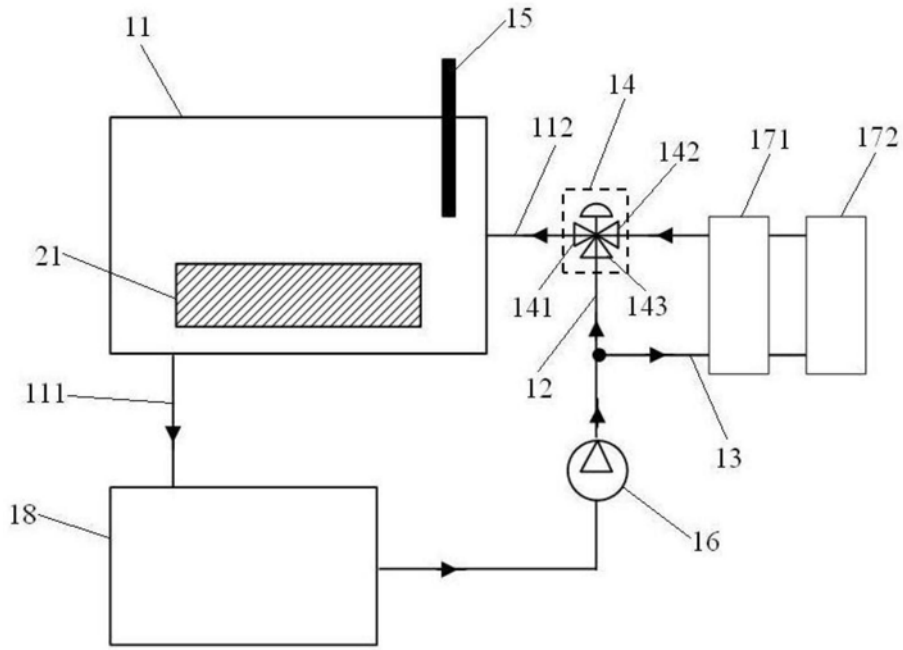


图1

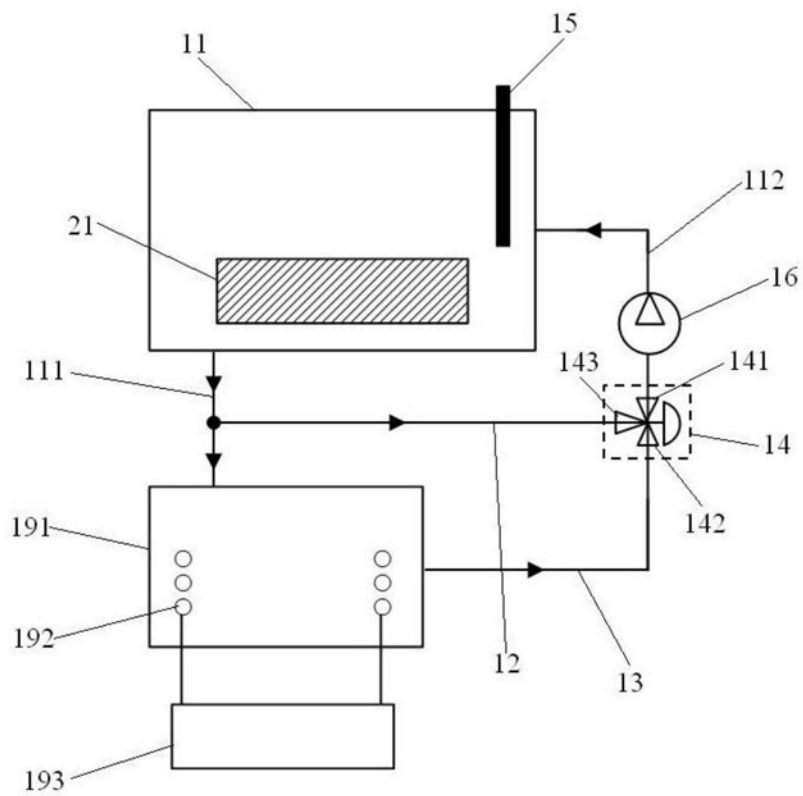


图2