



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105439067 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201510822734.2

(22)申请日 2015.11.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105439067 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 南京国盛电子有限公司

地址 211111 江苏省南京市正方中路166号

(72)发明人 邱孟逊 甘伯年 金龙

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

B67D 7/02(2010.01)

B67D 7/78(2010.01)

(56)对比文件

CN 101723373 A,2010.06.09,全文.

CN 102616723 A,2012.08.01,全文.

CN 103352207 A,2013.10.16,说明书,图.

US 6,148,846 A,2000.11.21,全文.

CN 204268073 U,2015.04.15,全文.

CN 205151744 U,2016.04.13,权利要求1-

5.

US 2014/0332086 A1,2014.11.13,全文.

CN 203878209 U,2014.10.15,全文.

审查员 李钦宇

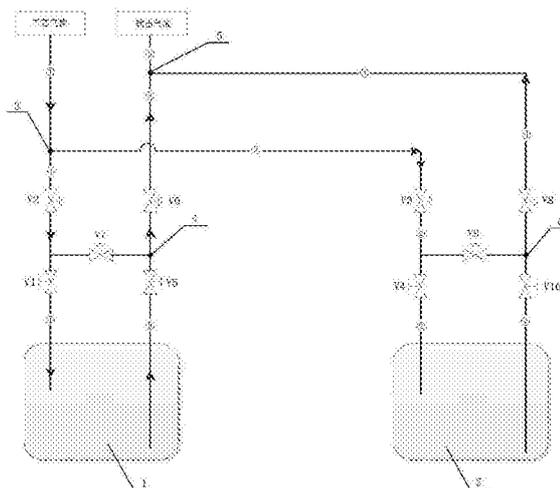
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置

(57)摘要

本发明公开了一种适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置,其特征在于:包括为外延工艺供应物料的左三氯氢硅液罐和右三氯氢硅液罐;所述左三氯氢硅液罐通过其上的第一阀门串联第二阀门与一条工艺气体输入管路一第一管路相连接,该第一管路通过第一三通接插入右三氯氢硅液罐内的第二管路,该第二管路串联第三阀门与右三氯氢硅液罐上的第四阀门相连接。本发明为了满足8英寸硅外延工艺要求,使用两个TCS液罐,采取一备一用的供液方式,通过气路设计实现两个TCS液罐自动切换的功能,可确保生产连续不间断,提升产能,提高生产效率,降低人工成本。



1. 一种适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置,其特征在于:包括为外延工艺供应物料的左三氯氢硅液罐(1)和右三氯氢硅液罐(2);

所述左三氯氢硅液罐(1)通过其上的第一阀门(V1)串联第二阀门(V2)与一条工艺气体输入管路—第一管路(①)相连接,该第一管路(①)通过第一三通(3)接插入右三氯氢硅液罐(2)内的第二管路(②),该第二管路(②)串联第三阀门(V3)与右三氯氢硅液罐(2)上的第四阀门(V4)相连接;

同时,所述左三氯氢硅液罐(1)通过其上的第五阀门(V5)与一条液态三氯氢硅输出管路—第三管路(③)相连接,该第三管路(③)串联有第六阀门(V6),并通过第二三通(4)与第七阀门(V7)相连接,该第七阀门(V7)的另一端连接在第一管路(①)的第一阀门(V1)和第二阀门(V2)之间;

所述第三管路(③)通过第二三通(5)接插入右三氯氢硅液罐(2)内的第四管路(④),该第四管路(④)串联第八阀门(V8),并通过第三三通(6)连接第九阀门(V9)和右三氯氢硅液罐(2)上的第十阀门(V10),所述第九阀门(V9)的另一端连接在第二管路(②)的第三阀门(V3)和第四阀门(V4)之间;所述左三氯氢硅液罐(1)和右三氯氢硅液罐(2)的重量分别为995~1005kg;所述三氯氢硅供应装置具有一侧供液、一侧吹扫的工作模式、一侧供液,一侧待用的工作模式和一侧供液,一侧下线的工作模式。

2. 根据权利要求1所述的适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置,其特征在于:所述第一阀门(V1)、第四阀门(V4)、第五阀门(V5)和第十阀门(V10)均为手动阀门。

3. 根据权利要求1所述的适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置,其特征在于:所述第二阀门(V2)、第三阀门(V3)、第六阀门(V6)、第七阀门(V7)、第八阀门(V8)和第九阀门(V9)均为编程控制器控制的气动控制阀门。

## 适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子材料行业的原辅料供料系统领域,尤其是涉及一种适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置。

### 背景技术

[0002] 三氯硅烷简称TCS,是一种硅外延中常用的液体,三氯硅烷在常温常压下为具有刺激性恶臭易流动易挥发的无色透明液体。在空气中极易燃烧,在-18℃以下也有着火的危险,遇明火则强烈燃烧,燃烧时发出红色火焰和白色烟,生成SiO<sub>2</sub>、HCl和Cl<sub>2</sub>。三氯硅烷的蒸气能与空气形成浓度范围很宽的爆炸性混合气,受热时引起猛烈的爆炸。遇潮气时发烟,与水激烈反应。三氯硅烷的蒸气和液体都能对眼睛和皮肤引起灼伤,吸入后刺激呼吸道粘膜引起各种症状。所以在使用TCS时,必须注意TCS的安全控制。

[0003] 由于TCS毒性很强、且不能暴露在空气中,正常的TCS检测是将TCS液体封入石英管内然后在氮气保护下测量其红外光谱。对于外延用TCS,考虑到员工的人身安全,很难做到对TCS的来料检测。

[0004] 在外延工艺中利用H<sub>2</sub>作为载体将TCS气化,然后输入到沉积腔内作为硅源。外延工艺中,为保证外延层的一致性,必须保证整个沉积过程TCS均匀供应。现行的外延工艺是将氢气通入TCS液体中,然后利用氢气在液体中形成的气泡将TCS气化,利用氢气作为载体将TCS带入外延炉内。为了保证TCS供应的稳定性,TCS鼓泡器的设计必须保证TCS液体温度、内部压力和气泡上升的高度的稳定。以获得稳定的TCS气体流量。

[0005] 国内现有的供料系统,一般采用250Kg的钢瓶供料,如图1所示,250Kg的钢瓶更换周期短,偶发的质量问题无法满足8英寸硅外延片客户苛刻的要求,生产的稳定性和持续性也大打折扣。更换频次的增加,即意味着管路暴露的频次也相应的增加。同时,由于钢瓶容量太小,若采用一备一用方式供液,会出现频繁更换的现象,一备一用的意义将大打折扣。

[0006] 因此,亟待解决上述问题。

### 发明内容

[0007] 发明目的:本发明的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种更换周期长、系统切换方便的适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置。

[0008] 技术方案:本发明公开了一种适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置,其特征在于:包括为外延工艺供应物料的左三氯氢硅液罐和右三氯氢硅液罐;

[0009] 所述左三氯氢硅液罐通过其上的第一阀门串联第二阀门与一条工艺气体输入管路—第一管路相连接,该第一管路通过第一三通插入右三氯氢硅液罐内的第二管路,该第二管路串联第三阀门与右三氯氢硅液罐上的第四阀门相连接;

[0010] 同时,所述左三氯氢硅液罐通过其上的第五阀门与一条液态三氯氢硅输出管路—第三管路相连接,该第三管路串联有第六阀门,并通过第二三通与第七阀门相连接,该第七阀门的另一端连接在第一管路的第一阀门和第二阀门之间;

[0011] 所述第三管路通过第二三通接插入右三氯氢硅液罐内的第四管路,该第四管路串联第八阀门,并通过第三三通连接第九阀门和右三氯氢硅液罐上的第十阀门,所述第九阀门的另一端连接在第二管路的第三阀门和第四阀门之间。

[0012] 优选的,所述左三氯氢硅液罐的重量为995~1005kg。

[0013] 进一步,所述右三氯氢硅液罐的重量为995~1005kg。

[0014] 其中,所述第一阀门、第四阀门、第五阀门和第十阀门均为手动阀门。

[0015] 优选的,所述第二阀门、第三阀门、第六阀门、第七阀门、第八阀门和第九阀门均为编程控制器控制的气动控制阀门。

[0016] 有益效果:本发明与现有技术相比,本发明的显著优点为:首先,本发明增设的两个TCS液罐使用周期长,更换频次少,可确保生产连续不间断,提升产能,提高生产效率,降低人工成本;其次,本发明1000kg的TCS液罐的更换周期长,是传统液罐更换周期的四倍,且更换时无需停止生产;再者,本发明在进行左右罐系统切换时,无需人工值守操作,且无需重新调整进入设备的TCS压力,可直接进入生产模式;然后,因1000kg的TCS液罐对于更换操作时人身的安全以及TCS液罐运输储存的安全要求极高,本发明在满足安全要求的基础上实现了管路暴露的次数少,供气质量高,原料验证次数少,极大的减少了安全隐患和降低产品风险,层错等硅外延缺陷,有效满足了8英寸硅外延生长的原料要求。

## 附图说明

[0017] 图1为现有适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置的示意图;

[0018] 图2为本发明适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置的示意图;

[0019] 图3为本发明中左三氯氢硅液罐待用,右三氯氢硅液罐供液的示意图;

[0020] 图4为本发明中左三氯氢硅液罐供液,右三氯氢硅液罐吹扫完成的示意图;

[0021] 图5为本发明中左三氯氢硅液罐下线,右三氯氢硅液罐供液的示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步说明。

[0023] 如图1、图2所示,本发明公开的一种适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置,其特征在于:包括为外延工艺供应物料的左三氯氢硅液罐1和右三氯氢硅液罐2;

[0024] 所述左三氯氢硅液罐1通过其上的第一阀门V1串联第二阀门V2与一条工艺气体输入管路—第一管路①相连接,该第一管路①通过第一三通3接插入右三氯氢硅液罐2内的第二管路②,该第二管路②串联第三阀门V3与右三氯氢硅液罐2上的第四阀门V4相连接;

[0025] 同时,所述左三氯氢硅液罐1通过其上的第五阀门V5与一条液态三氯氢硅输出管路—第三管路③相连接,该第三管路③串联有第六阀门V6,并通过第二三通4与第七阀门V7相连接,该第七阀门V7的另一端连接在第一管路①的第一阀门V1和第二阀门V2之间;

[0026] 所述第三管路③通过第二三通5接插入右三氯氢硅液罐2内的第四管路④,该第四管路④串联第八阀门V8,并通过第三三通6连接第九阀门V9和右三氯氢硅液罐2上的第十阀门V10,所述第九阀门V9的另一端连接在第二管路②的第三阀门V3和第四阀门V4之间。

[0027] 左三氯氢硅液罐1的重量为995~1005kg。

[0028] 右三氯氢硅液罐1的重量为995~1005kg。

[0029] 第一阀门V1、第四阀门V4、第五阀门V5和第十阀门V10均为手动阀门。

[0030] 第二阀门V2、第三阀门V3、第六阀门V6、第七阀门V7、第八阀门V8和第九阀门V9均为编程控制器控制的气动控制阀门。

[0031] 本发明所述的适于8英寸硅外延工艺系统的三氯氢硅供应装置有如下三种工作模式以及相应的管路状态,通过开闭管路中的阀门,使得按管路所需的状态进行开闭。

[0032] 1、一侧供液,一侧待用:以左三氯氢硅液罐待用,右三氯氢硅液罐向外延工艺腔提供TCS气液为例。

[0033] 具体管路状态如图3所示,其中工艺气体从左侧的第一管路①进入,保持第二管路②开路,打开第三阀门V3,这时工艺气体会由第一管路①经由第二管路②到达第四阀门V4,第四阀门V4的一端插入右三氯氢硅液罐内,在整个过程中第二阀门V2保持关闭,所以工艺气体不会由第一管路①进入左三氯氢硅液罐1内。打开第四管路④上的第八阀门V8和第十阀门V10,TCS液体通过第四管路④输出,在整个过程中第九阀门V9关闭,保证TCS液体不会从第二管路②回流。

[0034] 此时,第一阀门V1、第五阀门V5处于打开状态,第六阀门V6和第七阀门V7处于关闭装置,当将第二阀门V2和第六阀门V6打开,同时关闭第三阀门V3和第八阀门V8时,系统可以从右三氯氢硅液罐供料自动切换到左三氯氢硅液罐供料,右三氯氢硅液罐进入待用状态。

[0035] 2、一侧供液,一侧吹扫完成:以左三氯氢硅液罐向外延工艺腔提供TCS气液,右三氯氢硅液罐吹扫完成为例。

[0036] 具体管路状态如图4所示,其中工艺气体从左侧的第一管路①进入,打开第二阀门V2,这时工艺气体会由第一管路①到达第一阀门V1,第一阀门V1的一端插入左三氯氢硅液罐1内,在整个过程中第三阀门V3保持关闭,所以工艺气体不会由第二管路②进入右三氯氢硅液罐2内。打开第一阀门V1即可将工艺气体通入左三氯氢硅液罐内,打开第三管路③上的第五阀门V5和第六阀门V6,TCS液体通过第四管路③输出,在整个过程中第四阀门V4、第七阀门V7、第八阀门V8、第九阀门V9和第十阀门V10保持关闭状态。

[0037] 3、一侧供液,一侧下线:以左三氯氢硅液罐下线,右三氯氢硅液罐向外延工艺腔提供TCS气液为例。

[0038] 具体管路状态如图5所示,其中工艺气体从左侧的第一管路①进入,保持第二管路②开路,打开第三阀门V3,这时工艺气体会由第一管路①经由第二管路②到达第四阀门V4,第四阀门V4的一端插入右三氯氢硅液罐内,在整个过程中第一阀门V1、第二阀门V2、第五阀门V5、第六阀门V6和第七阀门V7保持关闭,所以工艺气体不会由第一管路①进入左三氯氢硅液罐1内,且当系统切换至左三氯氢硅液罐供料时,即打开第二阀门V2和第六阀门V6,左三氯氢硅液罐亦无法正常供料,处于下线状态。打开第四阀门V4即可将工艺气体通入右三氯氢硅液罐内,打开第四管路④上的第八阀门V8和第十阀门V10,TCS液体通过第四管路④输出,在整个过程中第九阀门V9关闭,保证TCS液体不会从第二管路②回流。

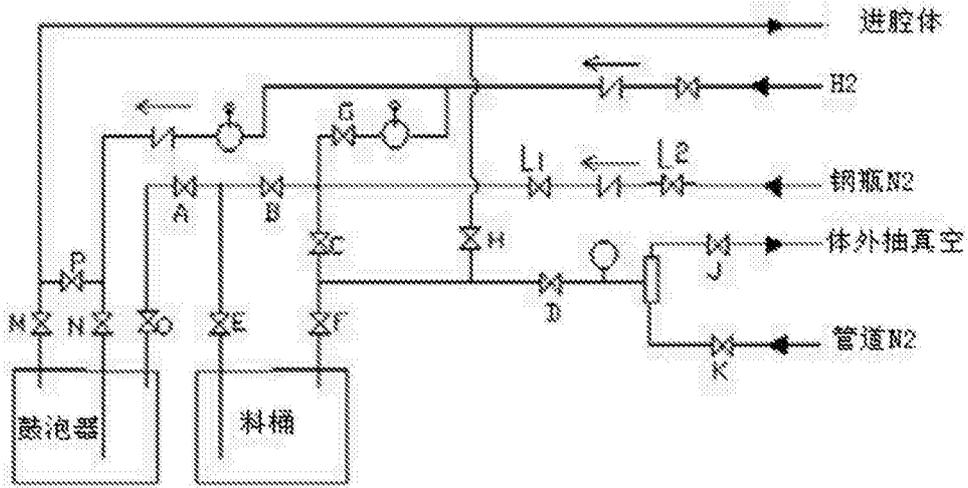


图1

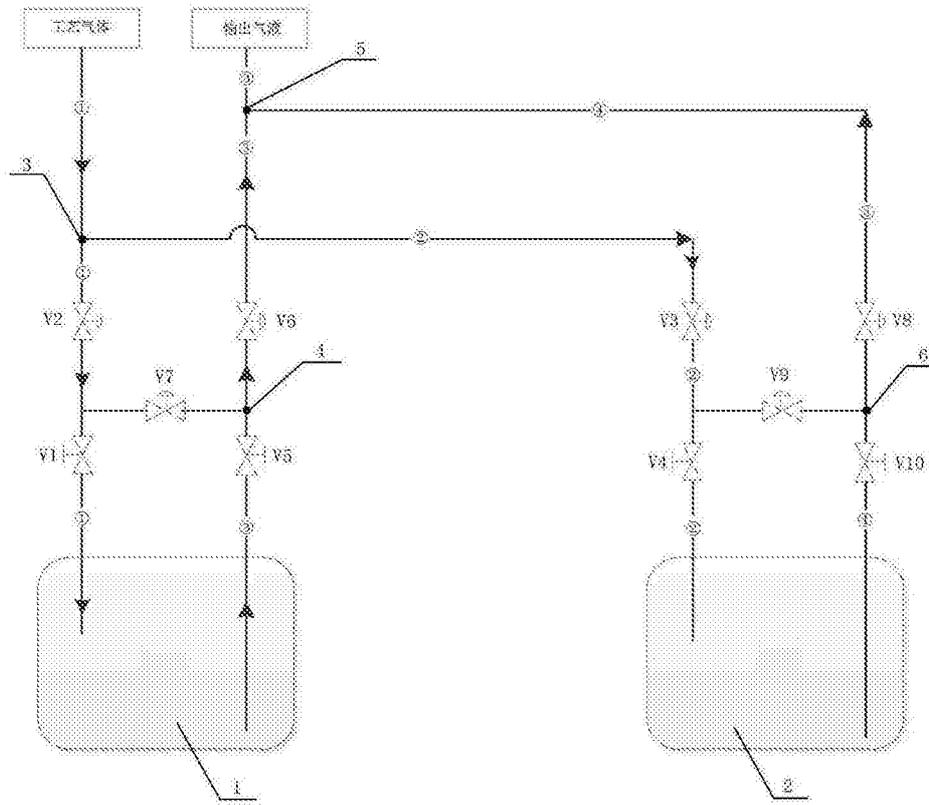


图2

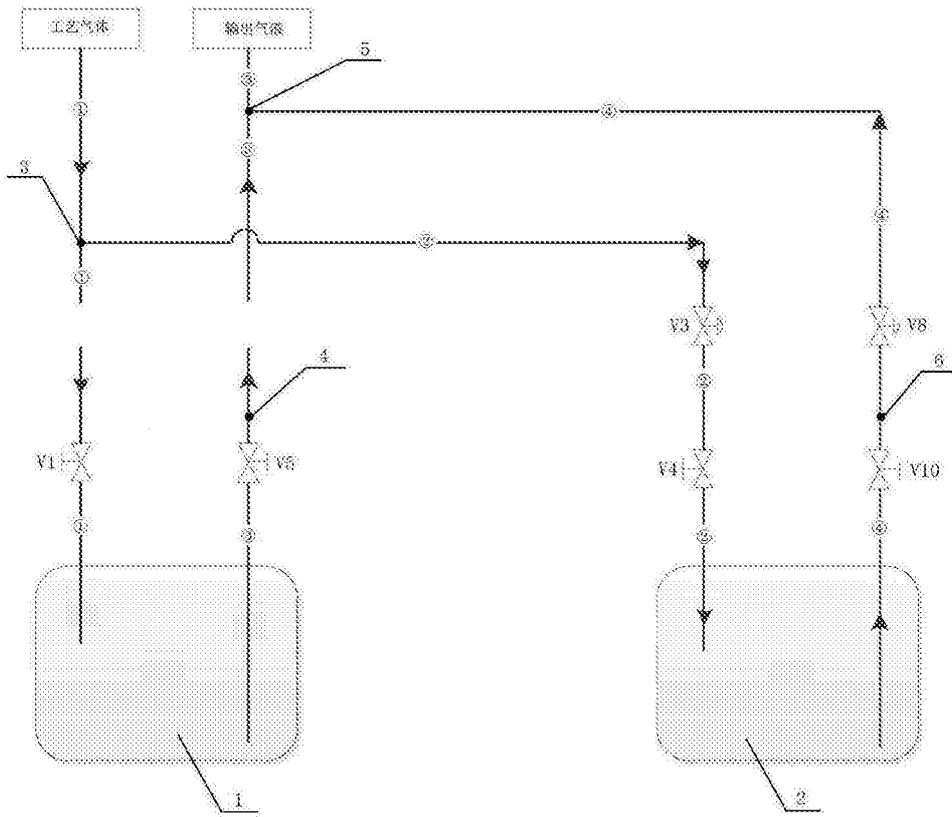


图3

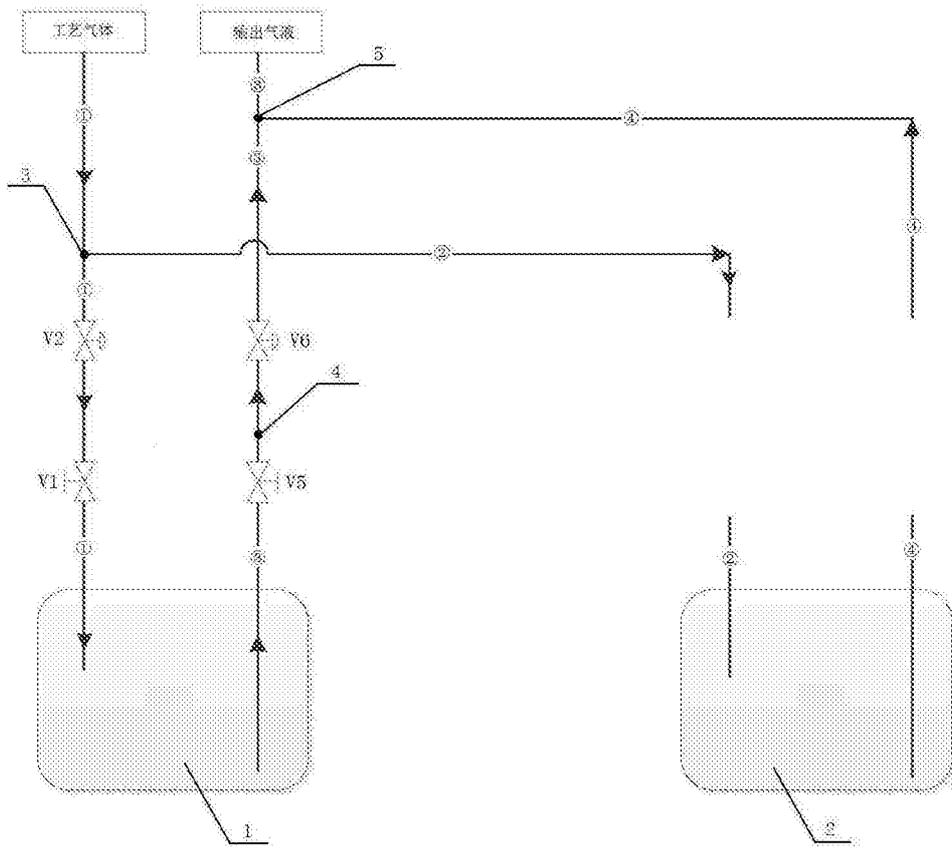


图4

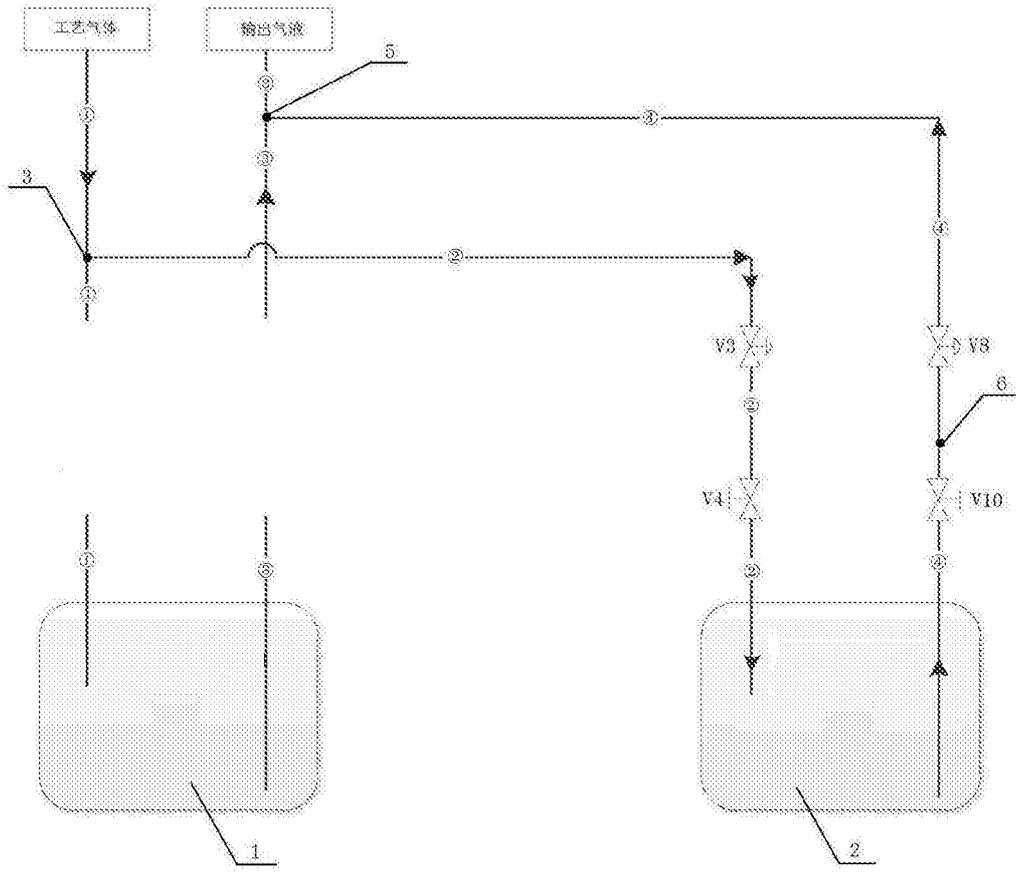


图5