



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118077488 A

(43) 申请公布日 2024.05.28

(21) 申请号 202410421526.0

(22) 申请日 2024.04.09

(71) 申请人 厦门理工学院

地址 361024 福建省厦门市集美区理工路
600号

(72) 发明人 张泽旺 王恒 叶嘉杰 黎广
陈美婷 郑祺妍

(74) 专利代理机构 泉州市潭思专利代理事务所
(普通合伙) 35221

专利代理师 彭龙

(51) Int. Cl.

A01G 15/00 (2006.01)

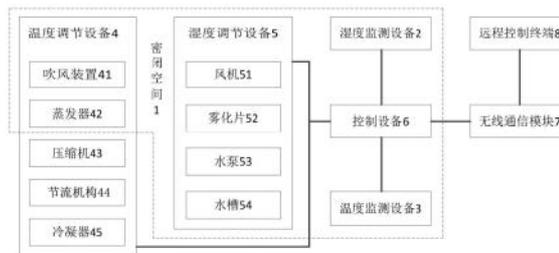
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的装置及方法

(57) 摘要

本发明公开一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的装置及方法,装置包括一密闭空间,密闭空间内部设有湿度调节设备、温度监测设备、湿度监测设备、温度调节设备和控制设备,方法为在蔬菜生长期间,控制设备通过温度、湿度监测设备获得密闭空间内的温度、湿度数据,进而运行温度、湿度调节设备,让密闭空间内满足自然霜降的条件,实现对蔬菜的模拟自然霜降,本发明通过模拟自然霜降来实现对蔬菜口感的改良,改良过程不需要使用化学添加剂,有效解决化学残留与口感损失等问题。



1. 一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的装置,其特征在于:包括一密闭空间,所述密闭空间内部设有湿度调节设备、温度监测设备和湿度监测设备,还包括温度调节设备和控制设备,所述温度调节设备包括制冷设备和散热设备,所述制冷设备位于所述密闭空间内部,所述散热设备位于所述密闭空间外部,所述控制设备分别和所述温度调节设备、湿度调节设备、温度监测设备和湿度监测设备信号连接。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的装置,其特征在于:所述湿度调节设备为雾化加湿设备与风机,所述制冷设备为风冷式制冷器。

3. 根据权利要求1所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的装置,其特征在于:所述密闭空间还连接有向所述密闭空间内提供二氧化碳气体的CO₂气源。

4. 根据权利要求2所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的装置,其特征在于:所述温度监测设备、湿度监测设备、雾化加湿设备、风机和所述风冷式制冷器安装在所述密闭空间内部地表上。

5. 一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的方法,其包括以下步骤:

步骤一:在一密闭空间内部设有湿度调节设备、温度监测设备、湿度监测设备、温度调节设备和控制设备,所述温度调节设备包括制冷设备和散热设备,所述制冷设备位于所述密闭空间内部,所述散热设备位于所述密闭空间外部,所述控制设备分别和所述温度调节设备、湿度调节设备、温度监测设备和湿度监测设备信号连接;

步骤二:所述温度监测设备和所述湿度监测设备将监测数据传送至控制设备,所述控制设备向所述温度调节设备和所述湿度调节设备发送工作指令;

步骤三:所述湿度调节设备和所述温度调节设备基于所述温度监测设备得到的温度结果调节运行状态,所述湿度调节设备提高所述密闭空间内部湿度水平,所述温度调节设备降低所述密闭空间内室温至冰点以下,实现青菜表面自然结霜;

步骤四:所述温度调节设备停止工作。

6. 根据权利要求5所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的方法,其特征在于:所述步骤三中,所述湿度调节设备在温度低于4℃且湿度低于80%时启动工作,所述温度调节设备在温度低于0℃时降低运行功率或停止持续运行而进入动态控温,使密闭空间内部地表温度维持在0℃至-3℃之间。

7. 根据权利要求6所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的方法,其特征在于:所述控制设备设有计时装置,自温度首次低于0℃时起开始倒计时,完成预设的倒计时后温度调节设备停止运行。

8. 根据权利要求5所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的方法,其特征在于:所述步骤三选择晚上启动以实现夜间模拟自然降霜。

9. 根据权利要求5所述的一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的方法,其特征在于:白天种植期间向密闭空间内部通入二氧化碳。

一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于科技农业生产技术领域,特别涉及一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的装置及方法。

背景技术

[0002] 都说“霜打的蔬菜分外甜”,古人对农业生产的长期总结往往与现代科学不谋而合,众所周知,萝卜、白菜、芥菜等具有较厚根茎的蔬菜在被霜打后往往具有更好的口感,科学研究表明,这些“霜打菜”之所以有更好的口感主要出于以下原因。一方面,活体青菜在霜降时节,为了应对寒冷环境,会启动自身的防御机制,在这个过程中,青菜会将体内淀粉类物质在淀粉酶的作用下转化为蔗糖或葡萄糖,这些糖类物质增加了青菜细胞液中糖分浓度,可以增加其抗冻性,不易被冻坏,与此同时也增加了青菜的甜度,使得青菜的口感更为鲜美。另一方面,霜降时节,昼夜温差较大,在白天,青菜通过光合作用产生大量的碳水化合物,而到了夜晚,由于温度降低,青菜的呼吸作用减弱,使得白天产生的碳水化合物得以在植株内积聚,这种碳水化合物的积累使得青菜的营养成分更加丰富,口感也更为甜美。

[0003] 总的来说,被霜压过的青菜之所以更好吃,是因为青菜在应对寒冷环境的过程中,发生了一系列的生理变化,青菜为了适应寒冷环境而做出的生理调整会使得其口感和营养成分都得到了提升。这也体现了自然界中生物适应环境的奇妙之处。

[0004] 在现代农业和食品加工领域,食材的质量和口感一直是重中之重。传统的农产品后期处理方法通常涉及使用化学药剂,以保持食材的新鲜度和品质。然而,这些化学药剂可能在食材上留下残留物,或导致食材质地和口味的损失,从而对人类健康产生负面影响,因此,这些方法并不是生鲜蔬菜和水果最佳的处理方式,而上述通过霜降作用不失为是一种较新的提高蔬果口感和保鲜度的较佳方法。但气候的无常与有序又无法保证青菜种植过程中时刻能对青菜进行霜降作用,而人类的智慧总是能克服一个又一个的生产难题,大棚种植技术的应用克服了寒冷地区冬季无法种植蔬菜的难题,因此本案尝试在大棚种植的基础上通过构建一套模拟自然霜降的装置与方法,以提高蔬果的口感与保鲜度。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种适用于棚栽蔬菜,可以根据蔬菜的成熟程度,随时对待收割的蔬菜进行自然霜降,以改进蔬菜风味与质地,提高蔬菜食用口感与保鲜度的模拟自然霜降的装置与方法。

[0006] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的装置,其包括一密闭空间,所述密闭空间内部设有湿度调节设备、温度监测设备和湿度监测设备,还包括温度调节设备和控制设备,所述温度调节设备包括制冷设备和散热设备,所述制冷设备位于所述密闭空间内部,所述散热设备位于所述密闭空间外部,所述控制设备分别和所述温度调节设备、湿度调节设备、温度监测设备和湿度监测设备信号连接。

[0007] 较佳的,所述湿度调节设备为雾化加湿设备与风机,所述制冷设备为风冷式制冷器。

[0008] 较佳的,所述密闭空间还连接有向所述密闭空间内提供二氧化碳气体的CO₂气源。

[0009] 较佳的,所述温度监测设备、湿度监测设备、雾化加湿设备、风机和所述风冷式制冷器安装在所述密闭空间内部地表上。

[0010] 一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的方法,其包括以下步骤:

步骤一:在一密闭空间内部设有湿度调节设备、温度监测设备、湿度监测设备、温度调节设备和控制设备,所述温度调节设备包括制冷设备和散热设备,所述制冷设备位于所述密闭空间内部,所述散热设备位于所述密闭空间外部,所述控制设备分别和所述温度调节设备、湿度调节设备、温度监测设备和湿度监测设备信号连接;

步骤二:所述温度监测设备和所述湿度监测设备将监测数据传送至控制设备,所述控制设备向所述温度调节设备和所述湿度调节设备发送工作指令;

步骤三:所述湿度调节设备和所述温度调节设备基于所述温度监测设备得到的温度结果调节运行状态,所述湿度调节设备提高所述密闭空间内部湿度水平,所述温度调节设备降低所述密闭空间内室温至冰点以下,实现青菜表面自然结霜;

步骤四:所述温度调节设备停止工作。

[0011] 较佳的,所述步骤三中,所述湿度调节设备在温度低于4℃且湿度低于80%时启动工作,所述温度调节设备在温度低于0℃时降低运行功率或停止持续运行而进入动态控温,使密闭空间内部地表温度维持在0℃至-3℃之间。

[0012] 较佳的,所述控制设备设有计时装置,自温度首次低于0℃时起开始倒计时,完成预设的倒计时后温度调节设备停止运行。

[0013] 较佳的,所述步骤三选择晚上启动以实现夜间模拟自然降霜。

[0014] 较佳的,白天种植期间向密闭空间内部通入二氧化碳。

[0015] 该模拟自然霜降的装置及方法无需使用化学药剂干预,而是通过模拟自然降霜环境来实现对蔬菜口感的改良,模拟自然霜降过程促使蔬菜中的淀粉转化为糖分,使蔬菜变得更加甜美,而不需要使用化学添加剂。同时,该装置和方法还能在一定程度上减缓蔬菜的新陈代谢过程,延长其收成后的保鲜期。本发明的装置与方法不仅解决了与化学残留和口感损失有关的问题,而且是以一种自然、健康的方式提升了食材的质量和保鲜效果。

附图说明

[0016] 图1是本发明装置模块结构示意图;

图2是本发明方法中控制设备工作示意图;

图3是本发明装置结构示意图。

具体实施方式

[0017] 以下将结合附图1-3所示,对本发明的技术方案进行详细说明。

[0018] 为了让大棚种植蔬菜在种植过程中接受自然霜降,以得到口感更佳的“霜打菜”,可以在蔬菜即将收割之前对蔬菜进行模拟自然霜降。众所周知,霜是指贴近地面的空气受地面辐射冷却的影响而降温到霜点以下,空气中的水蒸气在地面或物体上凝华而成的白色

冰晶,霜降的形成需要足够低的温度与足够高的空气湿度,因此,本案提出一种适用于蔬菜种植的模拟自然霜降的装置,包括一密闭空间1,蔬菜种植在密闭空间1内,实际操作中,该密闭空间1即可以为种植蔬菜的塑料大棚或者现代无土栽培的蔬菜工厂车间。密闭空间1内部设有湿度调节设备5、温度监测设备3和湿度监测设备2,同时还包括温度调节设备4和控制设备6,该温度调节设备4包括制冷设备和散热设备,制冷设备位于密闭空间1内部,散热设备位于密闭空间1外部,所述控制设备6一般为中央控制芯片,其分别和所述温度调节设备4、湿度调节设备5、温度监测设备3和湿度监测设备2信号连接,控制设备6接收温、湿度监测设备2采集的温度、湿度数据,同时向温、湿度调节设备5发送设备运行或停止的指令。由于湿度调节设备5和制冷设备放置于密闭空间1内部,因此能有效保证密闭空间1内部温度与湿度的相对稳定,减少外界气温、大气湿度对蔬菜种植的影响,通过湿度调节设备5和制冷设备可以在密闭空间1内部模拟自然霜降的气候条件,进而实现对生长中的蔬菜进行自然模拟霜降。

[0019] 更进一步,还可以包括无线通信模块7和远程控制终端8,远程控制终端8通过无线通信模块7与控制设备6信号连接,此时,控制设备6通过无线通信模块7接收远程控制终端8发送的对温、湿度调节设备运行与停止的指令,同时将温、湿度监测设备获得的温、湿度数据发送给远程控制终端8。此外,温、湿度监测设备和调节设备同样也可以通过无线通信模块7与控制设备6信号连接。

[0020] 具体的,密闭空间1内部的湿度调节设备5较优的选择为雾化加湿设备与风机51,制冷设备较佳的选择风冷式制冷器,由于装置多应用于蔬菜大棚等大型的密闭空间1,构建直冷式制冷设备所需投入较大,且制冷均匀性一般,局部低温甚至可能会冻伤蔬菜,因此选择风冷式制冷器可以更好的保证菜地的制冷制霜效果。风冷式制冷器包括吹风装置41和蒸发器42,散热装置包括冷凝器45和压缩机43,蒸发器42和散热装置之间通过导管进行连接,导管内部充满冷凝剂,冷凝剂可以采用常见的氟利昂,散热装置和蒸发器42之间还设有节流机构44,通过节流机构44对冷凝剂的传递控制实现密闭空间1内部的制冷,节流机构44在制冷器中应用的工作原理为现有技术,详细安装与运行在此不做赘述。系统启动后,氟利昂在低温低压条件下通过蒸发器42,吸收热量,导致周围环境降温,模拟出降霜需要的温度条件。随后,气体状态的氟利昂通过导管被引导到压缩机43被压缩成高温高压的液体,通过节流机构传送至冷凝器45,液体通过冷凝器45时释放热量至室外。吹风装置41推动气流经过蒸发器42,使气流降温并分布于蔬菜之间。湿度调节设备的雾化加湿设备可以使用雾化片52,具体的,雾化加湿设备包括水槽54、水泵53、雾化片52等,水泵53将水槽54中的水输送至雾化片52进行雾化处理,经过雾化处理的雾气会由风机51推动,将雾气输送送至蔬菜之间。由于蔬菜叶子易被冻伤,且需要通过霜降来实现提高口感的蔬菜部位往往是根茎,因此,较佳的,温度监测设备3、湿度监测设备2、推动雾气移动的风机51和风冷式制冷器安装在密闭空间1内部地表上,位于地表的设备只将冷风和雾气打在蔬菜的根茎部位,可减少叶子被冻伤程度,同时还可减少能耗。进一步,为优化设备分布,湿度调节设备5和制冷设备可以设计成一体结构,如图3所示,在密闭空间1内部合理放置若干模拟终端,模拟终端上集成有温度监测设备3和湿度监测设备2,模拟终端内部设有水槽54,水槽54内灌有用于雾化的水,同时还设有雾气集中舱55,雾气集中舱55的底面为雾化片52,水泵53连接雾气集中舱55和水槽54,水泵53将水槽54中的水抽到雾化片52后,雾化片52对水进行雾化处理,得到的雾气会集

中在雾气集中舱55内,雾气集中舱55侧壁上设有开口,开口上安装有风机51,风机51运行会将雾气带出雾气集中舱55并输送到蔬菜之间。制冷设备的蒸发器42安装在雾气集中舱55下方,待湿度达到目标时,雾化加湿设备停止雾化工作,制冷设备开启运行,外部空气经蒸发器42进入雾气集中舱55内,而由风机51带出,送到蔬菜之间,此时风机51直接作为风冷式制冷器的吹风装置。

[0021] 二氧化碳影响植物的呼吸与光合作用,合理的增加二氧化碳会促进光合作用进而增加糖分积累,提高蔬菜食用口感,因此本案设计密闭空间1还连接有向密闭空间1内提供二氧化碳气体的CO₂气源,通过适时向密闭空间1内通入二氧化碳还可保证温度内部温度,进而保证植物生长的活性。

[0022] 基于上述装置,本案公开一种适用于蔬菜种植模拟自然霜降的方法,其包括以下步骤。

[0023] 步骤一:在一密闭空间1内部设有湿度调节设备5、温度监测设备3、湿度监测设备2、温度调节设备4和控制设备6,温度调节设备4包括制冷设备和散热设备,制冷设备位于密闭空间1内部,散热设备位于密闭空间1外部,控制设备6分别和温度调节设备4、湿度调节设备5、温度监测设备3和湿度监测设备2信号连接。

[0024] 步骤二:温度监测设备3和湿度监测设备2将监测数据传送至控制设备6,控制设备6向温度调节设备4和湿度调节设备5发送工作指令。

[0025] 更进一步,控制设备6可以通过无线通信模块7与远程控制终端8信号连接,控制设备6将获得的温、湿度数据发送给远程控制终端8,工作人员可以不用抵达现场,即根据远程控制终端8提供的数据,通过控制设备6向温、湿度调节设备发送运行与停止的指令。另一方面也可以通过预设设备运行条件及运行程序,实现控制设备6对温、湿度调节设备的自动化管理,相应运行条件和运行程序也可以直接利用远程控制终端8向控制设备6发送。

[0026] 步骤三:湿度调节设备5和温度调节设备4基于湿度监测设备2和温度监测设备3得到的湿度、温度结果调节运行状态,湿度调节设备5提高密闭空间1内部湿度水平至80%-100%,温度调节设备4降低密闭空间1内室温至冰点以下,通过模拟自然霜降的温度、湿度条件,实现蔬菜表面自然结霜。

[0027] 进一步,可以细化温度与湿度的调节步骤,以优化自然霜降模拟过程,进而提高模拟过程的耗能能效。具体的,可以先适当降低蔬菜之间环境的温度,在不会对蔬菜细胞造成破坏的前提下,让蔬菜先维持一段时间的低温生长,促进蔬菜内部糖类的转化。由于水在4℃时的密度最大,且4℃不会对蔬菜造成冻伤,因此确定要开始自然霜降模拟之前,可以先让气温维持在4℃左右,让蔬菜整体体温也维持在4℃左右,当需要开始启动自然霜降模拟时,则进一步降低温度,湿度调节设备5则在温度低于4℃且湿度低于80%时启动工作,由于蔬菜已经具备一定低温基础,因此在雾气生成后,只要持续降温一小段时间即可开始自然降霜模拟。

[0028] 进一步,为避免蔬菜被冻伤,温度调节设备4在温度低于0℃时降低运行功率或停止持续运行而进入动态控温,使密闭空间1内部地表温度维持在0℃至-3℃之间,此时雾气可以在低温环境下凝华形成霜降,同时蔬菜也不会因为过低温度而影响其生长。至于启动模拟自然降霜,由于晚上外界气温也低,对密闭空间1内的影响较小,因此选择晚上启动以实现夜间模拟自然降霜会更加适宜。

[0029] 步骤四:待完成模拟自然霜降后,温度调节设备4停止工作、湿度调节设备5停止工作。具体的,模拟自然霜降完成后为避免长期冰冻对蔬菜造成伤害,控制设备6可以设有计时装置,自温度首次低于0℃时起开始倒计时,完成预设的倒计时后温度调节设备4停止运行。不同蔬菜所需要的时间也不尽相同,以白菜为例,霜降12小时后即可进行收割了,而对于萝卜,由于其长在地里,相对需要的时间可能就更长些。同样的,空气过于潮湿也会影响到植物生长,因此也可以对湿度调节设备5进行倒计时预设,倒计时起点同样为温度首次低于0℃时,为避免霜过量堆积,一般在倒计时开始4-5小时后即可让湿度调节设备停止工作。此外,可以适时向密闭空间1内通入适量的二氧化碳气体同样有利于蔬菜种植。

[0030] 综上,模拟自然降霜的具体操作为,当蔬菜确定要进行收割了,进行模拟自然霜降之前的一段时间内,比如一周时间,白天种植期间可以向密闭空间1内部通入一定量二氧化碳,可以选择太阳初升的时候通入二氧化碳,此时二氧化碳浓度的提升可以促进植物的光合作用,且由于二氧化碳的保温效果,可以让大棚内的植物处于更好的生长状态。夜间则开启温度调节设备4,降低大棚内的温度至4℃左右,低温可以降低植物呼吸活动,减少糖类的消耗,同时让植物适应低温环境,将大量淀粉进行转化。经过一周的高温差培植,在最后一天的夜间让温度调节设备4进一步降低环境温度,使温度维持在0℃至-3℃之间,同时启动湿度调节设备,使湿度维持在80%-100%,对蔬菜模拟自然霜降。期间,控制设备6对温度调节设备4和湿度调节设备5进行调控,让密闭空间1内满足成霜条件,同时会进行结束工作倒计时,根据不同的倒计时条件,及时关闭温度调节设备4和湿度调节设备5。完成模拟自然霜降后,再次向大棚通入少量二氧化碳气体,大棚中气温随着大棚的温室效益逐步提高,结霜慢慢融化并让蔬菜保持随时被收割的状态,得到口感优良的霜打菜。

[0031] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故但凡依本发明的权利要求和说明书所做的变化或修饰,皆应属于本发明专利涵盖的范围之内。

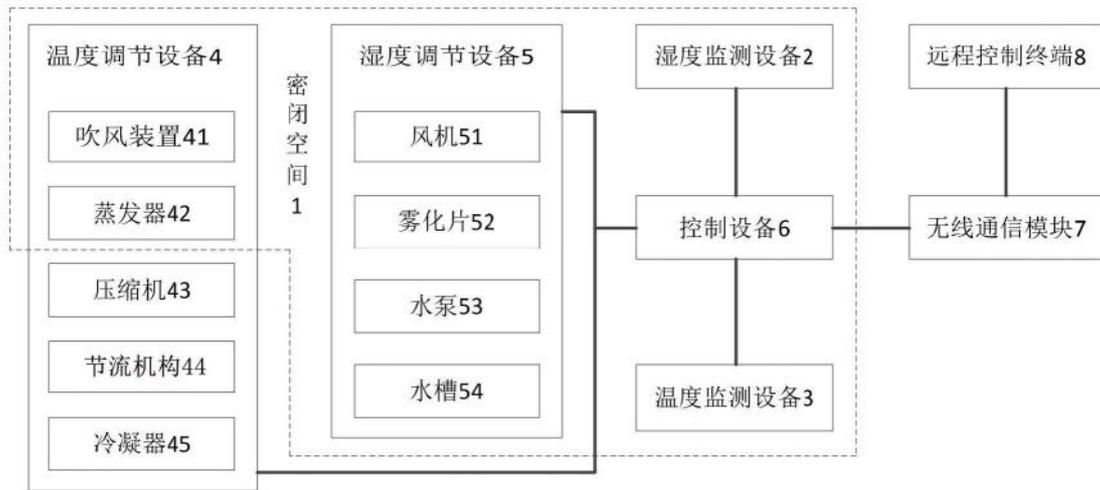


图1

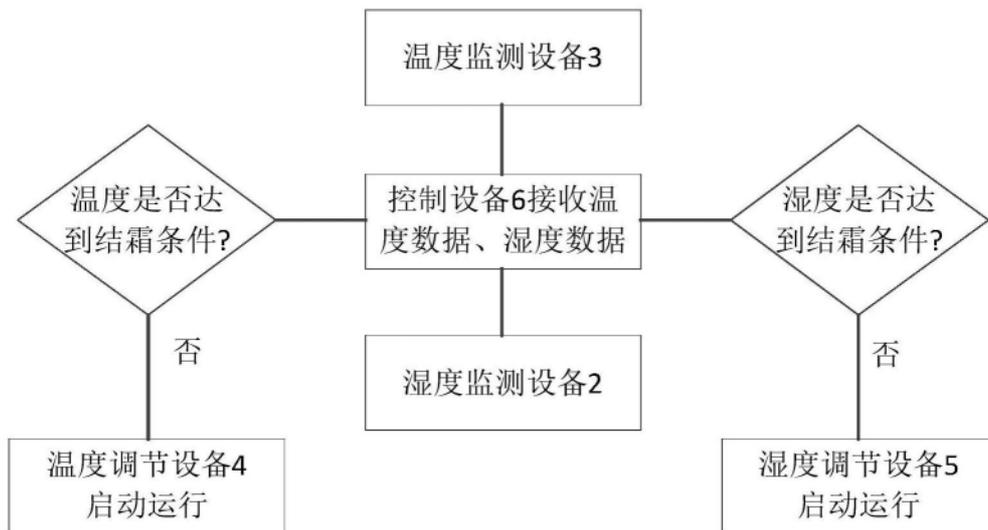


图2

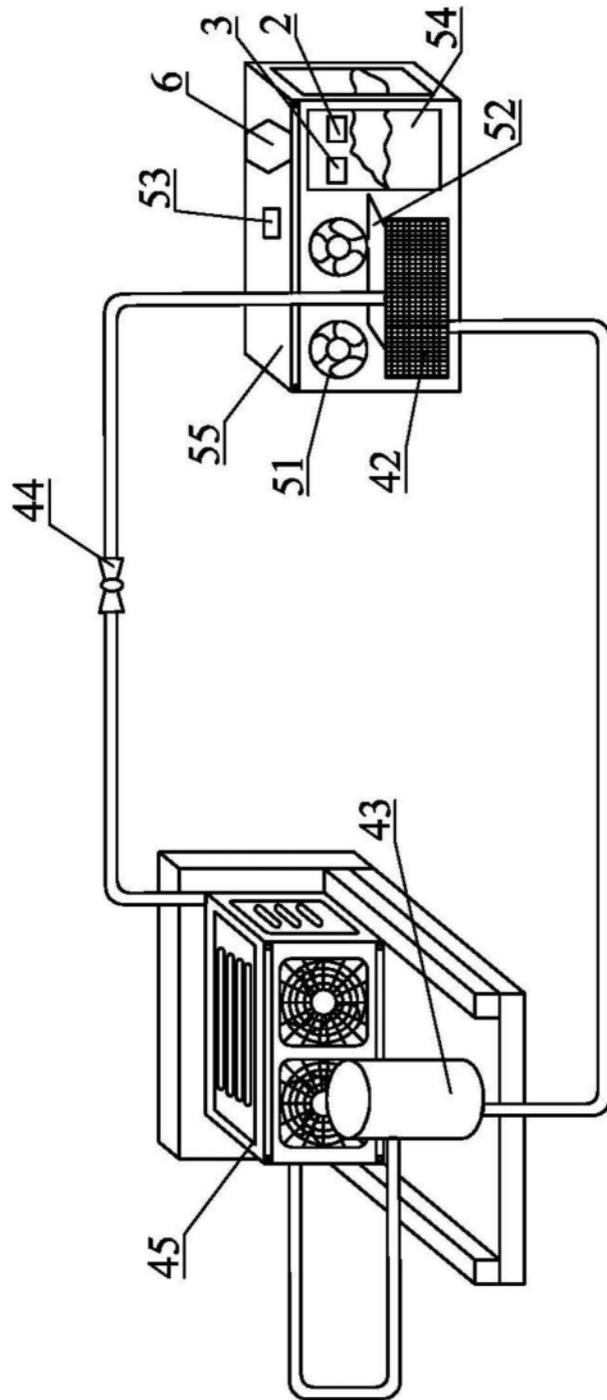


图3