



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116711573 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 08

(21) 申请号 202310590658.1

A01G 7/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.05.24

(71) 申请人 武汉市农业科学院

地址 430070 湖北省武汉市洪山区白沙洲大道173号

申请人 鄞西县民辉蔬菜专业合作社

(72) 发明人 黄兴学 周国林 李阳艺 肖敏  
林处发 张润花 肖志斌 邓耀华  
叶安华 宁斌

(74) 专利代理机构 安徽知藏知识产权代理事务  
所(普通合伙) 34303

专利代理师 殷康明

(51) Int. Cl.

A01G 9/16 (2006.01)

A01G 9/24 (2006.01)

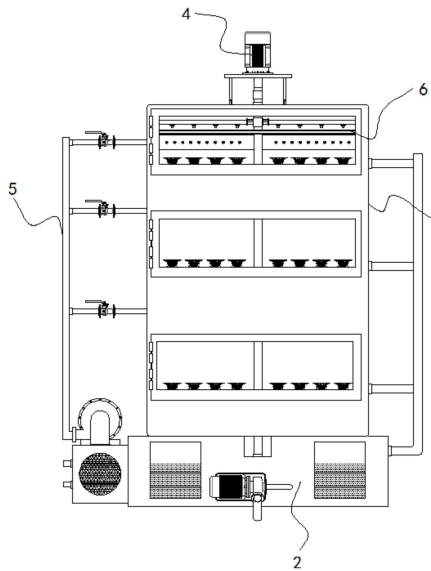
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54) 发明名称

一种蔬菜育苗用培养装置及其培育方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种蔬菜育苗用培养装置,包括箱体、底座和载物板,所述箱体与底座的上表面固定,所述载物板固定在箱体的四侧内壁之间,所述箱体的上侧设置有用以对不同时期幼苗进行喷淋的灌溉机构,所述底座的左侧设置有用以对不同时期幼苗进行控温的温控机构;所述灌溉机构包括固定在箱体的上表面的支架,所述支架的上表面固定有电机。该蔬菜育苗用培养装置及其培育方法,通过载物板将箱体分隔成三个空间,能对不同大小的育苗进行分开培养,且三个空间从上至下慢慢递增,三个空间的通过设置不同大小的雾化喷头,来控制不同大小育苗所需的水分,能对不同大小的育苗进行更加匹配的浇水方式,提升了培养效果。



1. 一种蔬菜育苗用培养装置,包括箱体(1)、底座(2)和载物板(3),其特征在于:所述箱体(1)与底座(2)的上表面固定,所述载物板(3)固定在箱体(1)的四侧内壁之间,所述箱体(1)的上侧设置有用以对不同时期幼苗进行喷淋的灌溉机构(4),所述底座(2)的左侧设置有用以对不同时期幼苗进行控温的温控机构(5);

所述灌溉机构(4)包括固定在箱体(1)的上表面的支架(401),所述支架(401)的上表面固定有电机(402),所述箱体(1)的底端通过轴承转动连接有一端贯穿并延伸至底座(2)下侧的搅拌杆(403),所述电机(402)输出轴与搅拌杆(403)之间通过皮带传动连接,所述搅拌杆(403)的外侧固定有三个连接环(404),所述连接环(404)的左右两侧均固定有与搅拌杆(403)连通的侧管(405),所述侧管(405)的下表面连通有数量不少于两个的雾化喷头(406),所述底座(2)的正面固定有水泵(407),所述水泵(407)的进水端固定有另一端与底座(2)正面连通的抽水管(408),所述水泵(407)的出水端固定有另一端与搅拌杆(403)底端通过密封轴承转动连接的出水管(409)。

2. 根据权利要求1所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述灌溉机构(4)还包括与搅拌杆(403)外侧固定且位于底座(2)内的搅拌叶(410),所述箱体(1)的右侧连通有三个排水管(411),三个所述排水管(411)的另一端均连通有同一连接管(412),所述连接管(412)的一端与底座(2)右侧的顶部连通。

3. 根据权利要求1所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述载物板(3)的数量为三个,且从上至下间距等距增加,所述箱体(1)的内周壁且分别位于三个载物板(3)的上侧均固定有环形灯带(6)。

4. 根据权利要求1所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述箱体(1)与底座(2)的形状均为内部空心的圆柱体,所述底座(2)的外径大于箱体(1)的外侧,所述箱体(1)正面通过合页铰接有三个操作门,三个所述操作门的正面均固定有温湿度传感器。

5. 根据权利要求1所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述底座(2)的下表面固定有数量为四个的支撑脚,所述底座(2)正面的左右两侧均缺失形成一呈矩形状的视窗口,所述视窗口的四侧内壁之间固定有呈铅直状的玻璃板。

6. 根据权利要求1所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述温控机构(5)包括固定在底座(2)左侧的侧箱(501),所述侧箱(501)的左侧部分缺失形成一呈圆形的开口,所述开口的内壁固定有过滤网(502),所述箱体(1)的左侧从上至下分别固定有制冷片(503)和发热丝(504),所述侧箱(501)的上表面固定有风机(505),所述风机(505)的进风端固定有另一端与侧箱(501)上表面连通的抽风管(506)。

7. 根据权利要求6所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述温控机构(5)还包括连通在风机(505)出风端的连通管(507),所述连通管(507)与箱体(1)的左侧连通有三个呈水平状的保温管(508),所述保温管(508)的外侧套设有控制阀(509)。

8. 根据权利要求7所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述箱体(1)的内壁固定有三个出风环(510),两个所述出风环(510)的内壁均连通有多个沿其圆心等距分布的出气头(511),三个所述保温管(508)分别与三个出风环(510)连通。

9. 根据权利要求8所述的一种蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:所述制冷片(503)的制冷端和放热端分别固定有导热片和放热片,且分别位于箱体(1)内外,所述搅拌杆(403)位于出风环(510)的圆心线上,且呈铅直状。

10.一种蔬菜育苗用培养装置的培育方法,包括权利要求1-9中任一项所述的蔬菜育苗用培养装置,其特征在于:具体培育方法如下:

S1、通过载物板(3)来将箱体(1)分隔成三个培育空间,且三个空间从小至大慢慢递增,来放置不同时期的育苗;

S2、在对育苗进行加湿以及灌溉的时候,经过水泵(407)的运行,使底座(2)中储存的水分经过抽水管(408)抽出,此时水分分别进入三层空间的侧管(405)中,且经其上侧的雾化喷头(406)喷出;

S3、在喷淋的过程中,经过电机(402)的运行,其输出轴转动的时候会带着搅拌杆(403)进行转动,进一步使侧管(405)进行转动,此时雾化喷头(406)会做圆周运动,使得喷出的水分更加均匀;

S4、当搅拌杆(403)进行转动的时候,会带着搅拌叶(410)同步转动,若在底座(2)中添加添加液,即可使水分与添加液进行快速混合;

S5、需要增加空间内的培养温度时,经过风机(505)的运行,外界的气体经过过滤网(502)的过滤后,进入至侧箱(501)中,且经发热丝(504)进行加热;

S6、热气经过抽风管(506)、连通管(507)进入至保温管(508)中,且分别经三个保温管(508)进入至三个空间内;

S7、制冷片(503)工作的时候进入至侧箱(501)中的气体经过制冷片(503)制冷端的导热片吸热,来完成气体的冷却,气体进入空间内后,来完成空间的冷却。

## 一种蔬菜育苗用培养装置及其培育方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及育苗培养技术领域,具体为一种蔬菜育苗用培养装置及其培育方法。

### 背景技术

[0002] 蔬菜培养育苗通常是在特定的容器内培养蔬菜,容器内盛有养分丰富的培养土等基质,先将蔬菜的种子放入容器中,等容器中的种子发芽之后,将蔬菜的育苗再从容器中连同基质一起取出,移栽到土壤中,目前蔬菜培育已经从露天、看时节、看天气的培育,转向了室内、人工控制的培育,而自动化、智能化、节能化培育则是蔬菜培育的前进方向。

[0003] 目前蔬菜培育已经从露天、看时节、看天气的培育,转向了室内、人工控制的培育,而自动化、智能化、节能化培育则是蔬菜培育的前进方向,在中国专利CN 114190198 B中公开了一种基于蔬菜苗期培育用的蔬菜育苗设备,涉及农业技术领域,包括培育板,所述培育板的底部固定设置有辅助杆,所述辅助杆的底部固定设置有第一气缸,所述第一气缸的底部固定设置有支撑柱,所述支撑柱的底部固定设置有万向轮,所述支撑柱的外壁固定设置有连接件,所述连接件的底部固定设置有第二气缸,通过设置翻转板以及补光灯可以为蔬菜苗进行补光操作,利用转轴正反方向的翻转,使得补光灯可以在不干扰蔬菜苗正常光照的情况下对培育板内部进行充分的补光,补光能力高,有助于实验人员观测数据,储液箱可以保障支撑架的稳定性能,而水雾喷头能够为蔬菜提供湿润环境,增强蔬菜育苗的效果,方便实验有效进行,但是幼苗期又分为几个阶段,不同幼苗期阶段所需的环境湿度以及温度都有所不同,因此该申请不能有效的适应整个完整的幼苗期,降低了幼苗的培养效果以及成活率。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种蔬菜育苗用培养装置及其培育方法,具备培育效果好成活率高等优点,解决了不同幼苗期阶段所需的环境湿度以及温度都有所不同,因此该申请不能有效的适应整个完整的幼苗期,降低了幼苗的培养效果以及成活率的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种蔬菜育苗用培养装置,包括箱体、底座和载物板,所述箱体与底座的上表面固定,所述载物板固定在箱体的四侧内壁之间,所述箱体的上侧设置有用以对不同时期幼苗进行喷淋的灌溉机构,所述底座的左侧设置有用以对不同时期幼苗进行控温的温控机构;

[0006] 所述灌溉机构包括固定在箱体的上表面的支架,所述支架的上表面固定有电机,所述箱体的底端通过轴承转动连接有一端贯穿并延伸至底座下侧的搅拌杆,所述电机输出轴与搅拌杆之间通过皮带传动连接,所述搅拌杆的外侧固定有三个连接环,所述连接环的左右两侧均固定有与搅拌杆连通的侧管,所述侧管的下表面连通有数量不少于两个的雾化喷头,所述底座的正面固定有水泵,所述水泵的进水端固定有另一端与底座正面连通的抽水管,所述水泵的出水端固定有另一端与搅拌杆底端通过密封轴承转动连接的出水管。

[0007] 进一步,所述灌溉机构还包括与搅拌杆外侧固定且位于底座内的搅拌叶,所述箱体的右侧连通有三个排水管,三个所述排水管的另一端均连通有同一连接管,所述连接管的一端与底座右侧的顶部连通。

[0008] 进一步,所述载物板的数量为三个,且从上至下间距等距增加,所述箱体的内周壁且分别位于三个载物板的上侧均固定有环形灯带。

[0009] 进一步,所述箱体与底座的形状均为内部空心的圆柱体,所述底座的外径大于箱体的外侧,所述箱体正面通过合页铰接有三个操作门,三个所述操作门的正面均固定有温湿度传感器。

[0010] 进一步,所述底座的下表面固定有数量为四个的支撑脚,所述底座正面的左右两侧均缺失形成一呈矩形状的视窗口,所述视窗口的四侧内壁之间固定有呈铅直状的玻璃板。

[0011] 进一步,所述温控机构包括固定在底座左侧的侧箱,所述侧箱的左侧部分缺失形成一呈圆形的开口,所述开口的内壁固定有过滤网,所述箱体的左侧从上至下分别固定有制冷片和发热丝,所述侧箱的上表面固定有风机,所述风机的进风端固定有另一端与侧箱上表面连通的抽风管。

[0012] 进一步,所述温控机构还包括连通在风机出风端的连通管,所述连通管与箱体的左侧连通有三个呈水平状的保温管,所述保温管的外侧套设有控制阀。

[0013] 进一步,所述箱体的内壁固定有三个出风环,两个所述出风环的内壁均连通有多个沿其圆心等距分布的出气头,三个所述保温管分别与三个出风环连通。

[0014] 进一步,所述制冷片的制冷端和放热端分别固定有导热片和放热片,且分别位于箱体内外,所述搅拌杆位于出风环的圆心线上,且呈铅直状。

[0015] 本发明还提出一种蔬菜育苗用培养装置的培育方法,应用于上述蔬菜育苗用培养装置中,具体培育方法如下:

[0016] S1、通过载物板来将箱体分隔成三个培育空间,且三个空间从小至大慢慢递增,来放置不同时期的育苗;

[0017] S2、在对育苗进行加湿以及灌溉的时候,经过水泵的运行,使底座中储存的水分经过抽水管抽出,此时水分分别进入三层空间的侧管中,且经其上侧的雾化喷头喷出;

[0018] S3、在喷淋的过程中,经过电机的运行,其输出轴转动的时候会带着搅拌杆进行转动,进一步使侧管进行转动,此时雾化喷头会做圆周运动,使得喷出的水分更加均匀;

[0019] S4、当搅拌杆进行转动的时候,会带着搅拌叶同步转动,若在底座中添加添加液,即可使水分与添加液进行快速混合;

[0020] S5、需要增加空间内的培养温度时,经过风机的运行,外界的气体经过过滤网的过滤后,进入至侧箱中,且经发热丝进行加热;

[0021] S6、热气经过抽风管、连通管进入至保温管中,且分别经三个保温管进入至三个空间内;

[0022] S7、制冷片工作的时候进入至侧箱中的气体经过制冷片制冷端的导热片吸热,来完成气体的冷却,气体进入空间内后,来完成空间的冷却。

[0023] 与现有技术相比,本申请的技术方案具备以下有益效果:

[0024] 1、该蔬菜育苗用培养装置及其培育方法,通过载物板将箱体分隔成三个空间,能

对不同大小的育苗进行分开培养,且三个空间从上至下慢慢递增,三个空间的通过设置不同大小的雾化喷头,来控制不同大小育苗所需的水分,能对不同大小的育苗进行更加匹配的浇水方式,提升了培养效果。

[0025] 2、该蔬菜育苗用培养装置及其培育方法,利用温控机构来对三个空间不同大小的育苗进行温控,三个空间分别对应设置于三个保温管,且能单独针对某个空间进行温控处理,且通过风机与发热丝以及制冷片的配合,来将三个空间中能引入热气和冷气进行温控,且通过对单个空间的独立调节,使育苗能有更加合适的培育环境。

### 附图说明

[0026] 图1为本发明结构示意图;

[0027] 图2为本发明灌溉机构示意图;

[0028] 图3为本发明温控机构示意图。

[0029] 图中:1箱体、2底座、3载物板、4灌溉机构、401支架、402电机、403搅拌杆、404连接环、405侧管、406雾化喷头、407水泵、408抽水管、409出水管、410搅拌叶、411排水管、412连接管、5温控机构、501侧箱、502过滤网、503制冷片、504发热丝、505风机、506抽风管、507连通管、508保温管、509控制阀、510出风环、511出气头、6环形灯带。

### 具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 请参阅图1,本实施例中的一种蔬菜育苗用培养装置,包括箱体1、底座2和载物板3,箱体1与底座2的上表面固定,载物板3固定在箱体1的四侧内壁之间,箱体1的上侧设置有用以对不同时期幼苗进行喷淋的灌溉机构4,底座2的左侧设置有用以对不同时期幼苗进行控温的温控机构5。

[0032] 本实施例中的,底座2的下表面固定有数量为四个的支撑脚,底座2正面的左右两侧均缺失形成一呈矩形状的视窗口,视窗口的四侧内壁之间固定有呈铅直状的玻璃板。

[0033] 需要说明的是,通过载物板3来将箱体1分隔成三个培育空间,且三个空间从小至大慢慢递增,来放置不同时期的育苗,且最上侧空间放置较小的育苗,最下侧空间放置较大的育苗,使较大的育苗具有更大的培育空间。

[0034] 其中,载物板3的数量为三个,且从上至下间距等距增加,箱体1的内周壁且分别位于三个载物板3的上侧均固定有环形灯带6,箱体1与底座2的形状均为内部空心的圆柱体,底座2的外径大于箱体1的外侧,箱体1正面通过合页铰接有三个操作门,三个操作门的正面均固定有温湿度传感器。

[0035] 请参阅图2,为了对不同大小育苗均匀灌溉,本实施例中的灌溉机构4包括固定在箱体1的上表面的支架401,支架401的上表面固定有电机402,箱体1的底端通过轴承转动连接有一端贯穿并延伸至底座2下侧的搅拌杆403,上段为实心段,下端为流水的空心段,电机402输出轴与搅拌杆403之间通过皮带传动连接,搅拌杆403的外侧固定有三个连接环404,

连接环404的左右两侧均固定有与搅拌杆403连通的侧管405,侧管405的下表面连通有数量不少于两个的雾化喷头406,通过设置不同大小的雾化喷头406,使最上侧的培育空间喷出的水分较少,中侧培育空间喷出的水分适中,最下侧培育空间喷出的水分相对较多,来使用不同大小的育苗,底座2的正面固定有水泵407,水泵407的进水端固定有另一端与底座2正面连通的抽水管408,水泵407的出水端固定有另一端与搅拌杆403底端通过密封轴承转动连接的出水管409,经过水泵407的运行,使底座2中储存的水分经过抽水管408抽出,此时水分经过抽水管408进入至出水管409中,进一步进入搅拌杆403中,此时水分分别进入三层空间的侧管405中,且经其上侧的雾化喷头406喷出。

[0036] 其中,在喷淋的过程中,经过电机402的运行,其输出轴转动的时候会带着搅拌杆403进行转动,进一步使侧管405进行转动,此时雾化喷头406会做圆周运动,使得喷出的水分更加均匀,使同一空间内育苗的灌溉量保持相同

[0037] 其中,灌溉机构4还包括与搅拌杆403外侧固定且位于底座2内的搅拌叶410,箱体1的右侧连通有三个排水管411,三个排水管411的另一端均连通有同一连接管412,连接管412的一端与底座2右侧的顶部连通,当搅拌杆403进行转动的时候,会带着搅拌叶410同步转动,若在底座2中添加添加液,即可使水分与添加液进行快速混合,若载物板3上堆积有水分,水分可从排水管411以及连接管412进入至底座2中进行收集,便于后续的利用。

[0038] 需要说明的是,通过载物板3将箱体1分隔成三个空间,能对不同大小的育苗进行分开培养,且三个空间从上至下慢慢递增,三个空间的通过设置不同大小的雾化喷头406,来控制不同大小育苗所需的水分,能对不同大小的育苗进行更加匹配的浇水方式,提升了培养效果。

[0039] 请参阅图3,为了对不同空间进行单独温控,本实施例中的温控机构5包括固定在底座2左侧的侧箱501,侧箱501的左侧部分缺失形成一呈圆形的开口,开口的内壁固定有过滤网502,箱体1的左侧从上至下分别固定有制冷片503和发热丝504,侧箱501的上表面固定有风机505,经过风机505的运行,外界的气体经过过滤网502的过滤后,进入至侧箱501中,且经发热丝504进行加热,风机505的进风端固定有另一端与侧箱501上表面连通的抽风管506。

[0040] 本实施例中的,温控机构5还包括连通在风机505出风端的连通管507,连通管507与箱体1的左侧连通有三个呈水平状的保温管508,保温管508的外侧套设有控制阀509,热气经过抽风管506、连通管507进入至保温管508中,且分别经三个保温管508进入至三个空间内,通过分别在三个保温管508的外侧套设控制阀509,且在单个空间内温度满足的时候,即可关闭控制阀509,停止向空间内输入热量。

[0041] 其中,箱体1的内壁固定有三个出风环510,两个出风环510的内壁均连通有多个沿其圆心等距分布的出气头511,三个保温管508分别与三个出风环510连通,制冷片503的制冷端和放热端分别固定有导热片和放热片,且分别位于箱体1内外,搅拌杆403位于出风环510的圆心线上,且呈铅直状,需要将空间内降温的时候,发热丝504停止工作,制冷片503工作的时候进入至侧箱501中的气体经过制冷片503制冷端的导热片吸热,来完成气体的冷却,气体进入空间内后,来完成空间的冷却。

[0042] 需要说明的是,利用温控机构5来对三个空间不同大小的育苗进行温控,三个空间分别对应设置于三个保温管508,且能单独针对某个空间进行温控处理,且通过风机505与

发热丝504以及制冷片503的配合,来将三个空间中能引入热气和冷气进行温控,且通过对单个空间的独立调节,使育苗能有更加合适的培育环境。

[0043] 本发明还提出了一种蔬菜育苗用培养装置的培育方法,应用于上述蔬菜育苗用培养装置,具体培育方法如下:

[0044] S1、通过载物板3来将箱体1分隔成三个培育空间,且三个空间从小至大慢慢递增,来放置不同时期的育苗;

[0045] S2、在对育苗进行加湿以及灌溉的时候,经过水泵407的运行,使底座2中储存的水分经过抽水管408抽出,此时水分分别进入三层空间的侧管405中,且经其上侧的雾化喷头406喷出;

[0046] S3、在喷淋的过程中,经过电机402的运行,其输出轴转动的时候会带着搅拌杆403进行转动,进一步使侧管405进行转动,此时雾化喷头406会做圆周运动,使得喷出的水分更加均匀;

[0047] S4、当搅拌杆403进行转动的时候,会带着搅拌叶410同步转动,若在底座2中添加添加液,即可使水分与添加液进行快速混合;

[0048] S5、需要增加空间内的培养温度时,经过风机505的运行,外界的气体经过过滤网502的过滤后,进入至侧箱501中,且经发热丝504进行加热;

[0049] S6、热气经过抽风管506、连通管507进入至保温管508中,且分别经三个保温管508进入至三个空间内;

[0050] S7、制冷片503工作的时候进入至侧箱501中的气体经过制冷片503制冷端的导热片吸热,来完成气体的冷却,气体进入空间内后,来完成空间的冷却。

[0051] 上述实施例的工作原理为:

[0052] (1)通过载物板3来将箱体1分隔成三个培育空间,且三个空间从小至大慢慢递增,来放置不同时期的育苗,且最上侧空间放置较小的育苗,最下侧空间放置较大的育苗,使较大的育苗具有更大的培育空间,在对育苗进行加湿以及灌溉的时候,经过水泵407的运行,使底座2中储存的水分经过抽水管408抽出,此时水分经过抽水管408进入至出水管409中,进一步进入搅拌杆403中,此时水分分别进入三层空间的侧管405中,且经其上侧的雾化喷头406喷出,通过设置不同大小的雾化喷头406,使最上侧的培育空间喷出的水分较少,中侧培育空间喷出的水分适中,最下侧培育空间喷出的水分相对较多,来使用不同大小的育苗,其次在喷淋的过程中,经过电机402的运行,其输出轴转动的时候会带着搅拌杆403进行转动,进一步使侧管405进行转动,此时雾化喷头406会做圆周运动,使得喷出的水分更加均匀,使同一空间内育苗的灌溉量保持相同,当搅拌杆403进行转动的时候,会带着搅拌叶410同步转动,若在底座2中添加添加液,即可使水分与添加液进行快速混合,若载物板3上堆积有水分,水分可从排水管411以及连接管412进入至底座2中进行收集,便于后续的利用。

[0053] (2)利用操作门上的温湿度传感器能对三个空间内的温湿度进行检测,当需要增加空间内的培养温度时,经过风机505的运行,外界的气体经过过滤网502的过滤后,进入至侧箱501中,且经发热丝504进行加热,此时热气经过抽风管506、连通管507进入至保温管508中,且分别经三个保温管508进入至三个空间内,通过分别在三个保温管508的外侧套设控制阀509,且在单个空间内温度满足的时候,即可关闭控制阀509,停止向空间内输入热量,相反需要将空间内降温的时候,发热丝504停止工作,制冷片503工作的时候进入至侧箱



501中的气体经过制冷片503制冷端的导热片吸热,来完成气体的冷却,气体进入空间内后,来完成空间的冷却,进一步对空间内进行温度调整。

[0054] 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。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0055] 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。

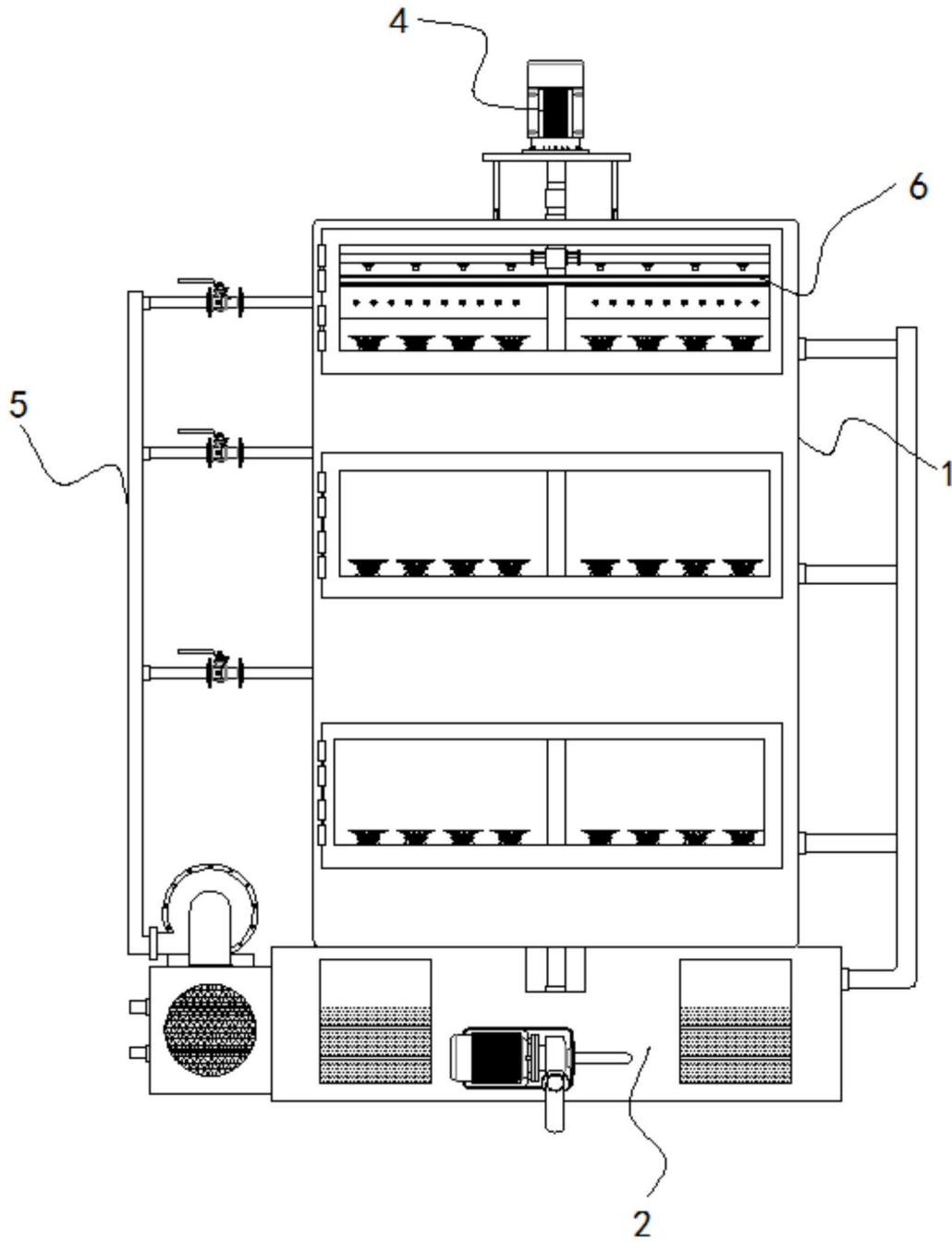


图1

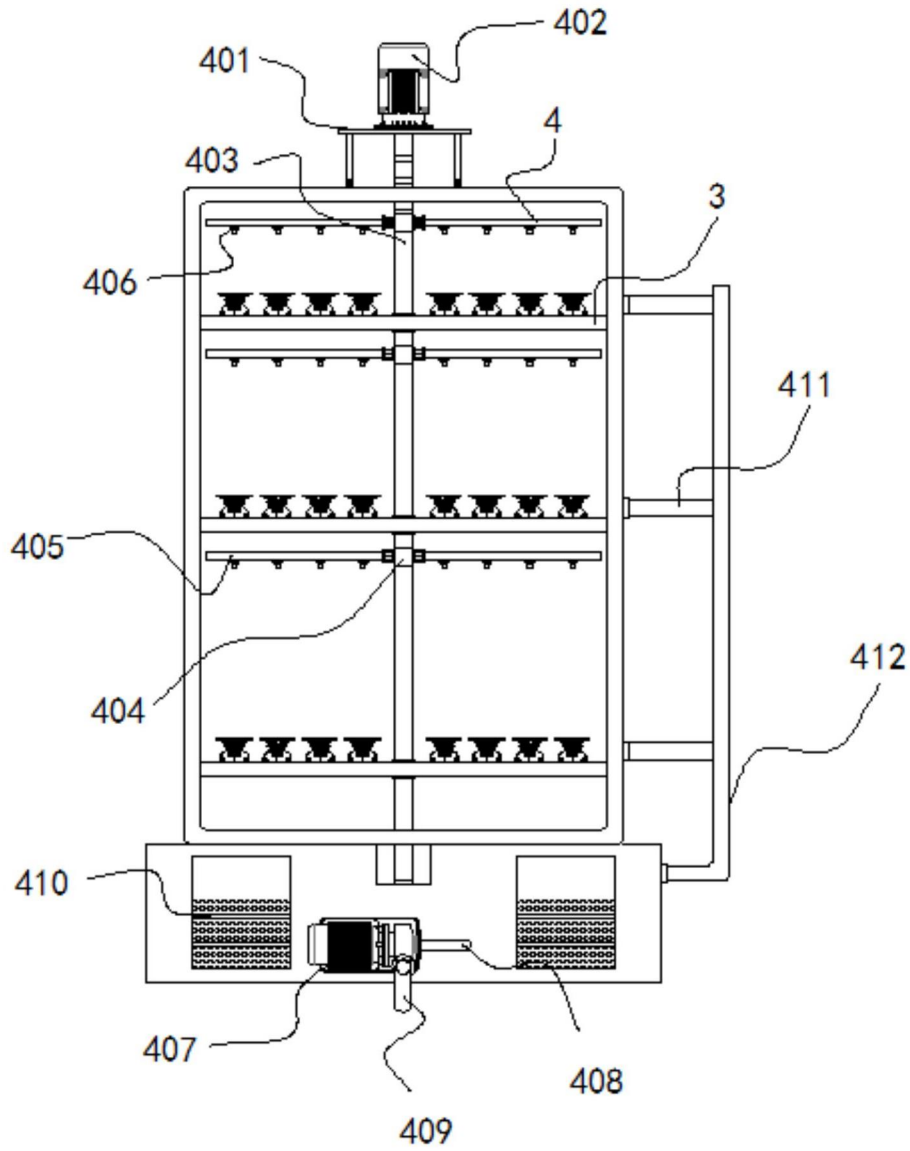


图2

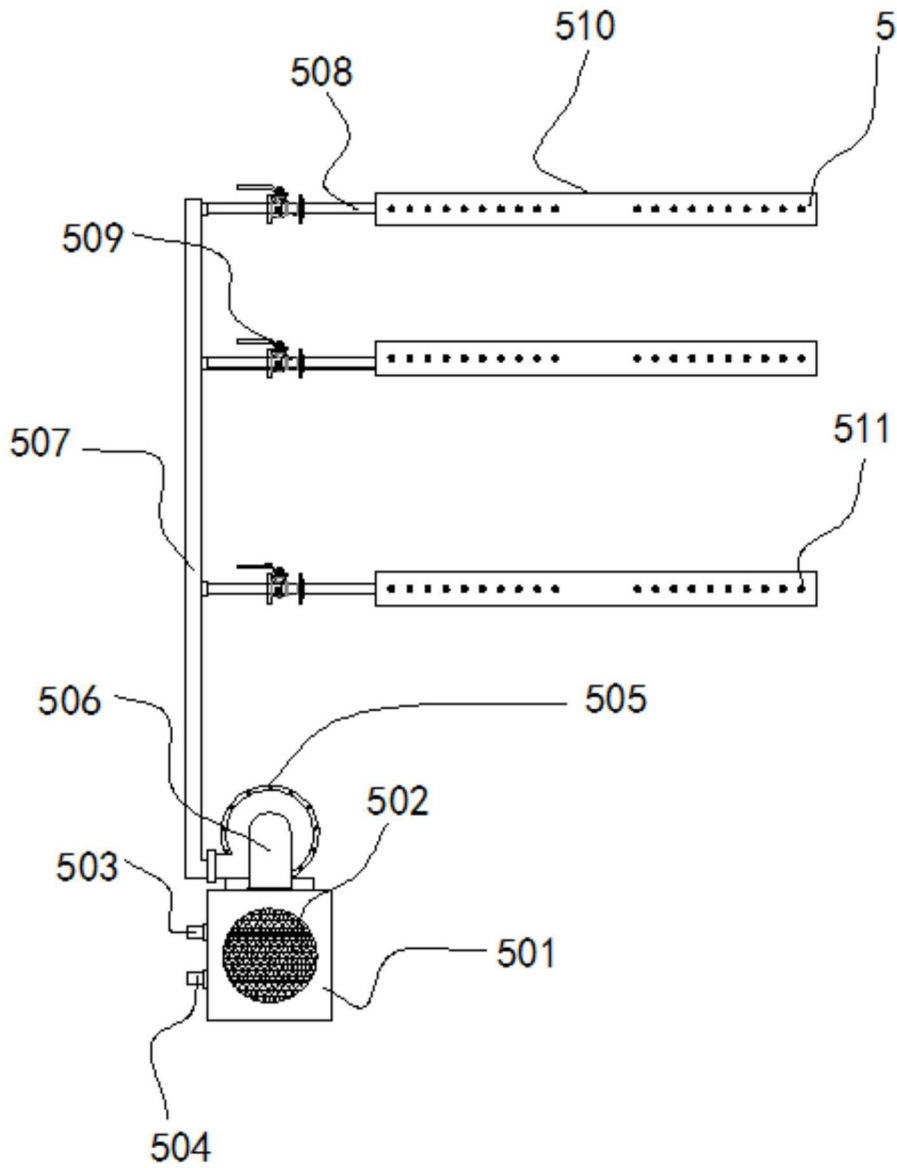


图3