



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104067885 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201310102770. 2

(22) 申请日 2013. 03. 27

(71) 申请人 北京库蓝科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路甲
28 号科实大厦 C 座 9 层 B

(72) 发明人 马静 李国栋 柯钢

(74) 专利代理机构 北京瑞恒信达知识产权代理
事务所（普通合伙） 11382

代理人 苗青盛 王凤华

(51) Int. Cl.

A01G 9/14 (2006. 01)

A01G 9/24 (2006. 01)

E04H 5/08 (2006. 01)

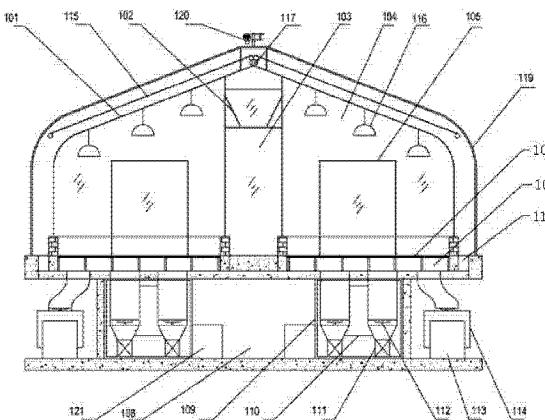
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种双层结构的阳光型人工气候室

(57) 摘要

本申请提供一种双层结构的阳光型人工气候室，分为上下两层结构，其特征在于：所述上层结构的底部设置一地出风装置，所述下层结构通过所述地出风装置、静压层与上层连接。上层结构包括：一气候室围护结构、至少一个人工气候内室、以及一穿堂走廊；下层结构包括一空气处理装置，与上层相应的人工气候内室对应，通过保温风道与上层气候室相连，用于对气候室内循环风温湿度的控制。本发明提供的双层结构的阳光型人工气候室，占地面积小，能够保障通风风速的均匀性，可以满足科研植物栽培的对环境模拟的需求，同时具有节能措施，降低能耗，并且易于施工，能够满足建设空间有限的需求者的要求。



1. 一种阳光型人工气候室,分为上下两层结构,其特征在于:所述上层为作业实施层,下层为设备控制层;所述上层结构的底部设置一地出风装置,所述下层结构通过所述地出风装置与上层连接。

2. 如权利要求1所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述地出风装置为地出风孔板,所述地出风孔板包括多个出风孔;所述地出风装置下部设置有支架和横梁,所述支架和横梁将地出风装置架空安装在所述上层结构的地面上,使所述地出风装置与所述上层结构的地面之间形成静压层。

3. 如权利要求2所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述上层结构包括:至少一个人工气候内室、以及一穿堂走廊;人工气候内室与穿堂走廊之间设置隔断;人工气候内室与穿堂走廊底部的静压层、出风装置之间设置隔断。

4. 如权利要求3所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述人工气候内室包括至少一个门;所述人工气候内室上部至少设置一天窗;所述人工气候内室设置一玻璃风墙,所述玻璃风墙用于空气循环的回风。

5. 如权利要求1-4任意一项所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述下层结构包括一空气处理装置,所述空气处理装置与上层相应的人工气候内室对应,通过保温风道与上层气候室相连,用于对气候室内循环风温湿度的控制。

6. 如权利要求5所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述空气处理装置内设置有蒸发器、循环风机;所述蒸发器和循环风机产生的风经过静压层和地出风孔板通入上层的各人工气候内室,再经过人工气候内室顶部的天窗导入穿堂走廊,经穿堂走廊底部的静压层、出风装置回流到底层的空气处理装置中,形成循环。

7. 如权利要求6所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述下层结构还包括至少一个设备间,所述设备间设置在底层结构的中间位置,位于所述穿堂走廊的下方;所述空气处理装置分布在所述设备间的各侧。

8. 如权利要求7所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述下层结构包括一温度湿度调节装置,所述温度湿度调节装置包括空调室外机、湿帘冷风机,所述空调室外机和相应的空气处理装置对应安装,所述湿帘冷风机通过保温风道与上层气候室相连,用于给人工气候室内降温及送新风。

9. 如权利要求8所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述下层结构还包括外遮阳、补光灯及灯架、水幕管路、集水沟、检修梯、气象站、加湿器;所述静压层内设置有地采暖管道;所述循环风机和湿帘冷风机所用风道均安装有单向阀。

10. 如权利要求9所述的阳光型人工气候室,其特征在于:所述上层人工气候室的屋顶和外墙采用中空玻璃结构,轻钢结构框架布置在玻璃内部。

一种双层结构的阳光型人工气候室

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双层结构的阳光型人工气候室，用于科研领域的植物栽培实验。

背景技术

[0002] 阳光型人工气候室是利用自然的太阳光作为植物光合作用的光源而非人工光源的可控环境实验室，由于其直接利用自然的太阳光，所以相对于人工光源的气候室来说更为节能。与能透光、保温（或加温）的温室相比较，人工气候室则不受地理、季节等自然条件的限制，并能缩短研究的周期，已成为科研、教学和生产的一种重要设备。

[0003] 现有技术中，阳光型人工气候室多采用单层结构，例如文献《自然光照人工气候室的研究》（农业工程学报 1990 年第 6 卷第 1 期）介绍了一种阳光型人工气候室，其结构见图 1，分别由透光玻璃围成的气候室和缓冲间、操作间构成。这种结构通风管道长，在充分利用光照的前提下，不利于空调通风设备与节能空调（湿帘冷风机）同时安装，特别是占地面积大，无法充分利用日益紧张的土地资源。

[0004] 采用单层结构设计的缺陷在于：首先，占地面积大，不利于土地资源的充分利用；其次，不利于人工控制对室内环境的控制，无法实现户外至各间气候室的温度缓冲控制，不利于降低由于开门对气候室内环境条件的冲击；第三，难以保障通风风速的均匀性。

发明内容

[0005] 为克服现有的缺陷，本发明提出一种双层结构的阳光型人工气候室。该双层结构的阳光型人工气候室，分为上下两层结构。所述上层结构的底部设置一地出风装置，所述下层结构通过所述地出风装置与上层连接。非限制性地，所述地出风装置为地出风孔板，所述地出风孔板包括多个出风孔；所述地出风装置下部设置有支架和横梁，将地出风装置架空安装在所述上层结构的地面上，使所述地出风装置与所述上层结构的地面之间形成静压层。

[0006] 优选地，所述上层结构包括：一气候室围护结构、至少一个人工气候内室、以及一穿堂走廊；人工气候内室与穿堂走廊之间设置隔断；人工气候内室与穿堂走廊底部的静压层、出风装置之间设置隔断。所述人工气候内室包括至少一个门；所述人工气候内室上部至少设置一天窗；所述人工气候内室设置一玻璃风墙，所述玻璃风墙采用玻璃材料制成，用于空气循环的回风。

[0007] 进一步，所述下层结构包括一空气处理装置，所述空气处理装置与上层相应的人工气候内室对应，通过保温风道与上层气候室相连，用于对气候室内循环风温湿度的控制。所述空气处理装置内设置有蒸发器、循环风机；所述蒸发器和循环风机产生的风经过静压层和地出风孔板通入上层的各人工气候内室，再经过人工气候内室顶部的天窗导入穿堂走廊，经穿堂走廊底部的静压层、出风装置回流到底层的空气处理装置中，形成循环。

[0008] 更进一步，所述下层结构还包括至少一个设备间，所述设备间设置在底层结构的中间位置，位于所述穿堂走廊的下方；所述空气处理装置分布在所述设备间的各侧。

[0009] 在另一个非限制性的实施方式中，所述下层结构包括一温度湿度调节装置，所述温度湿度调节装置包括空调室外机、湿帘冷风机，所述空调室外机和相应的空气处理装置对应安装，所述湿帘冷风机通过保温风道与上层气候室相连，用于给人工气候室内降温及送新风。

[0010] 更为优选地，所述下层结构还包括外遮阳、补光灯及灯架、水幕管路、集水沟、检修梯、气象站、加湿器。所述静压层内设置有地采暖管道；所述循环风机和湿帘冷风机所用风道均安装有单向阀。

[0011] 本发明提供的双层结构的阳光型人工气候室，占地面积小，有利于土地资源的充分利用；通过上下层设计能够有利于人工控制对室内环境的控制，通过出风系统的独特设计保障了通风风速的均匀性。同时，本发明提供的双层结构的阳光型人工气候室造型美观，室内整洁，功能齐全，可以满足科研植物栽培的对环境模拟的需求，同时具有节能措施，降低能耗，并且易于施工，能够满足建设空间有限的需求者的要求。

附图说明

- [0012] 图 1 是现有的一种人工气候室结构双层结构示意图；
- [0013] 图 2 是本发明第一实施方式所描述的阳光型人工气候室的立面示意图；
- [0014] 图 3 是本发明双层结构阳光型人工气候室空调通风循环设备的气体组织图；
- [0015] 图 4 是本发明双层结构阳光型人工气候室湿帘冷风机设备的气体组织图；
- [0016] 图 5 是本发明第二实施方式所描述的阳光型人工气候室的立面示意图；
- [0017] 图 6 是双层结构阳光型人工气候室实例另一立面的示意图；
- [0018] 图 7 双层结构阳光型人工气候室上层的平面示意图；
- [0019] 图 8 是双层结构阳光型人工气候室下层的平面示意图；
- [0020] 图 9 是双层结构阳光型人工气候室效果图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供的一种双层结构的阳光型人工气候室进行详细描述。

[0022] 在本发明的第一实施方式中，提供了双层结构的阳光型人工气候室的结构。如图 2 所示，双层结构的阳光型人工气候室分为上下两层，上层为作业实施层，下层为设备控制层。

[0023] 优选地，上层结构包括气候室围护结构 101，所述气候室围护结构 101 为轻钢结构架，气候室围护结构 101 表面覆盖钢化中空玻璃。

[0024] 所述上层结构内部包括至少一个人工气候内室 104，以及一穿堂走廊 103，示意性地，穿堂走廊 103 可位于上层结构的中间位置。优选地，人工气候内室 104 对称分布于穿堂走廊 103 各侧。

[0025] 各人工气候内室 104 之间、人工气候内室 104 与穿堂走廊之间设置隔断。所述人工气候内室 104 包括至少一个门，可选地，还包括至少一个窗体，所述隔断及门窗的框架优选为断桥铝材料，玻璃为钢化中空玻璃。

[0026] 更为优选地，所述人工气候内室 104 上部至少设置一天窗 102，天窗 102 开设于气

候室围护结构上,典型地,可设置在穿堂走廊两端的侧墙上。本领域的技术人员应当理解,所述天窗 102 可以采用电动机构控制,且天窗均开在较高位置,不会影响人员通过。

[0027] 非限制性地,可以在所述人工气候内室 104 内一侧设置一玻璃风墙 105,所述玻璃风墙 105 用于空气循环的回风,起到了风道的作用,由于采用玻璃形式,使其与整个房间协调,不影响采光效果。

[0028] 所述上层结构的底部设置一地出风装置 106 和一静压层 107。优选地,所述地出风装置为地出风孔板 106,所述地出风孔板 106 包括多个出风孔。所述地出风孔板 106 底部为支架和横梁,将其架空安装,使孔板与地面之间形成一个夹层,形成静压层 107。由于孔板表面均匀布满出风孔,保证整个气候室地面出风风速一致,使夹层送风均匀,这种结构有利于保证整个气候室内温湿度的均匀性。为了冬季在冬季提升气候室内温度,可在静压层内铺一地采暖管道(图中未示出),直接利用暖气制热,节省电能,同样也起到了节能的作用。

[0029] 所述下层为设备控制层。优选地采用土建结构,其尺寸小于上层结构。设备控制层可以包括以下设备或部件,或以下设备或部件中的一个或多个:设备间 108、空气处理箱 109、蒸发器 110、循环风机 111、单向阀 112、空调室外机 113、湿帘冷风机 114。并且,设备控制层通过静压层 107、地出风装置 106 与上层连接。

[0030] 优选地,所述设备间 108 设置在设备控制层中间位置,位于上层穿堂走廊 103 的下方。设备间内除了放置设备外,还有一些空间的剩余,将其隔成单间作为中控室与准备间,方便用户使用。

[0031] 在设备间 108 的各侧设置空气处理装置 109,所述空气处理装置 109 与上层相应的人工气候内室 104 对应,通过保温风道与上层气候室相连,用于对气候室内循环风温湿度的控制,其由保温材料制作,减小外界环境对其控制的影响。此外,所述空气处理装置 109 上可以开有检修门,便于人员进出维护设备。

[0032] 更为优选地,所述空气处理装置 109 内设置有蒸发器 110、循环风机 111。所述蒸发器 110 和循环风机 111 安装在空气处理装置内,用于送回风调节气候室内温湿度。参见附图 3,蒸发器 110 和循环风机 111 产生的风经过静压层和地出风孔板通入上层的各人工气候内室 104 内,人工气候内室 104 与穿堂走廊 103 底部的静压层、出风装置之间设置隔断,再经过人工气候内室 104 顶部的天窗 102 导入穿堂走廊 103,经穿堂走廊 103 底部的静压层、出风装置回流到底层的空气处理装置中,形成循环。

[0033] 在另一个可选的实施方式中,设备控制层外可安装温度湿度调节装置。但本领域的技术人员应当理解,所述温度湿度调节装置虽然位于设备控制层外侧,但也可以位于设备控制层内,使整个建筑的整体性更强。所述温度湿度调节装置包括空调室外机 113、湿帘冷风机 114,空调室外机 113 和湿帘冷风 114 机安装在设备控制层外部两侧,空调室外机 113 和相应的空气处理装置 109 对应安装,减少制冷管道的距离,湿帘冷风机 114 用于给气候室内降温及送新风,通过保温风道与上层气候室相连。

[0034] 参见附图 4,温度湿度调节装置产生的湿度控制空气过静压层和地出风孔板通入上层的各人工气候内室 104 内,人工气候内室 104 与穿堂走廊 103 底部的静压层、出风装置之间设置隔断,再经过人工气候内室 104 顶部的天窗 102 导入穿堂走廊 103。

[0035] 更为优选地,所述循环风机 113 和湿帘冷风机 114 所用风道均安装有单向阀 112,使两套系统独立,便于单独运行。

[0036] 更进一步，在本发明的第二实施方式中，提供了相对于第一实施方式的配置更为丰富的阳光型人工气候室。如图5所示，第二实施方式中提供的双层结构的阳光型人工气候室包括了与第一实施方式类似的上下两层结构，包括气候室围护结构101、天窗102、穿堂走廊103、人工气候内室104、玻璃风墙105、地出风孔板106、静压层107、设备间108、空气处理箱109、蒸发器110、循环风机111、单向阀112、空调室外机113、湿帘冷风机114。

[0037] 为了使人工气候室功能更加完善，再此基础上又增加了一些结构和设备，包括外遮阳115、补光灯及灯架116、水幕管路117、集水沟118、检修梯119、气象站120、加湿器121。

[0038] 外遮阳115安装在气候室围护结构101外部上方，平行于气候室屋顶面。例如，可采用与顶面玻璃平行的安装方式，覆盖整个屋顶。在太阳辐射较强的时间段开启，能够减少需要的制冷量，起到节能作用。

[0039] 天窗102开在气候室围护结构上，每间气候室的天窗开在人工气候室与穿堂走廊之间的隔断上，穿堂走廊两端的侧墙上各开一个天窗，天窗均开在较高位置，不会影响人员通过，采用电动机构控制。

[0040] 更进一步，所述阳光型人工气候室还可包括补光灯及灯架116，用于给人工气候室内补光。所述补光灯吊装在灯架上，灯架吊装在人工气候室内，灯架采用电动升降机构，可以人工通过按钮操作灯架的升降，每个人工气候室内有若干组灯架。优选地，所述人工气候内室104的各屋顶为单斜面，一侧高一侧低，因此气候室内可安装几组灯架，沿屋面角度安装高低不同，较高一侧可以种植较高的植物，较低一侧可种植较矮植物，这样同一间气候室内可种植高低不同的植物，提高了气候室的利用率。

[0041] 为了更好地控制人工气候内室104的湿度，所述设备间108内部安装有加湿器121，用于调节人工气候内室104内湿度，加湿器选用超声波加湿器，对水质有一定要求，要求为软化水，因此在设备间内配置了一台纯净水处理机，保证水质良好。所述加湿器所产生的水汽可通过静压层107和地出风孔板106穿透到人工气候室的上层。

[0042] 此外，所述人工气候内室104可安装一套水幕系统117，用于冲洗玻璃，同时也可以起到降温的作用。水幕系统117包括至少一根分别向各侧顶面出水的出水管，所述出水管安装在人工气候室围护结构101的顶部，人工气候室围护结构101各设置有集水沟，出水管喷出的水顺着玻璃顶面流到侧面，形成水帘，再汇集到所述集水沟内，集水沟底部设有下水管，水顺着管道流到设置在设备间108内的水箱内，通过过滤后水再次被循环利用。

[0043] 非限制性地，所述人工气候室围护结构107外各侧各安装了一架检修梯119，检修梯两端均安装有轮子，可以推动到任意位置，方便检修。气候室维护结构最高处安装了气象站120，可以监测室外温湿度、光照、风速等参数，便于更好地模拟人工气候室内的环境，同时也为自动控制、系统自主选择运行设备提供了依据。

[0044] 此外，图6展示了本发明第一实施方式中双层结构阳光型人工气候室实例另一立面。参见图6，本发明第一实施方式提供的双层结构的阳光型人工气候室，整个建筑分为上下两层，上层为作业实施层，中间为穿堂走廊两侧对称设置有人工气候内室104，人工气候内室104设置玻璃风墙105，玻璃风墙105用于空气循环的回风，起到了风道的作用。所述下层为设备控制层，优选地采用土建结构，设备控制层通过静压层107、地出风装置106与

上层连接。在另一个实施方式中，下层设备控制层包括设备间 108、空气处理箱 109、蒸发器 110、循环风机 111、单向阀 112。所述设备间 108 设置在设备控制层中间位置，在设备间 108 的各侧设置空气处理装置 109，所述空气处理装置 109 与上层相应的人工气候内室 104 对应。

[0045] 图 7、8 分别展示了本发明第一、二实施方式中双层结构阳光型人工气候室上层、下层结构的平面效果。

[0046] 如图 7 所示，在上层结构中，包括四个人工气候室 104，穿堂走廊 103 处于中间位置，每个人工气候内室 104 设置有玻璃风墙 105 以及出入门；集水沟 118 用于收集人工气候室外的雨水，优选地，其位于人工气候室 104 外侧，当然，其也可以位于人工气候室 104 的内。穿堂走廊 103 的一侧或者各侧(图中示出了一侧)设有通往下层结构的通道，应当理解，所述通道可以是台阶、楼梯、步行梯、电动扶梯、升降机等等。

[0047] 进一步参见图 8，在图 8 所示的下层结构中，包括一作为下层结构主要组成部分的设备间 108。在设备间 108 内部可以设置空气处理箱 109、蒸发器 110、循环风机 111、加湿器 121，在另一个实施方式中，空气处理箱 109、蒸发器 110、循环风机 111、加湿器 121 可以分别设置在彼此独立、且依附于设备间 108 或者独立于设备间 108 的空间结构中，或者进行任意组合后设置在不同的依附于设备间 108 或者独立于设备间 108 空间结构中。此外，空调室外机 113、湿帘冷风机 114 设置在设备间 108 的外部。

[0048] 图 9 展示了本发明第二实施方式中双层结构阳光型人工气候室的立体效果。

[0049] 如图 9 所示，图 9 示意了一个包括处于地平面之上的一层和二层结构的双层结构的阳光型人工气候室。可选地，双层结构的阳光型人工气候室的上层结构也可以是由处于地平面之下的一层和处于地平面之上的一层组成，在这种情况下，空调室外机 113、湿帘冷风机 114 设置在上层结构中人工气候室 104 外。

[0050] 本发明提供的双层结构的阳光型人工气候室，占地面积小，有利于土地资源的充分利用；通过上下层设计能够有利于人工控制对室内环境的控制，通过出风系统的独特设计保障了通风风速的均匀性。同时，本发明提供的双层结构的阳光型人工气候室造型美观，室内整洁，功能齐全，可以满足科研植物栽培的对环境模拟的需求，同时具有节能措施，降低能耗，并且易于施工，能够满足建设空间有限的需求者的要求。

[0051] 最后应说明的是，以上实施例仅用以描述本发明的技术方案而不是对本技术方法进行限制，本发明在应用上可以延伸为其他的修改、变化、应用和实施例，并且因此认为所有这样的修改、变化、应用、实施例都在本发明的精神和教导范围内。

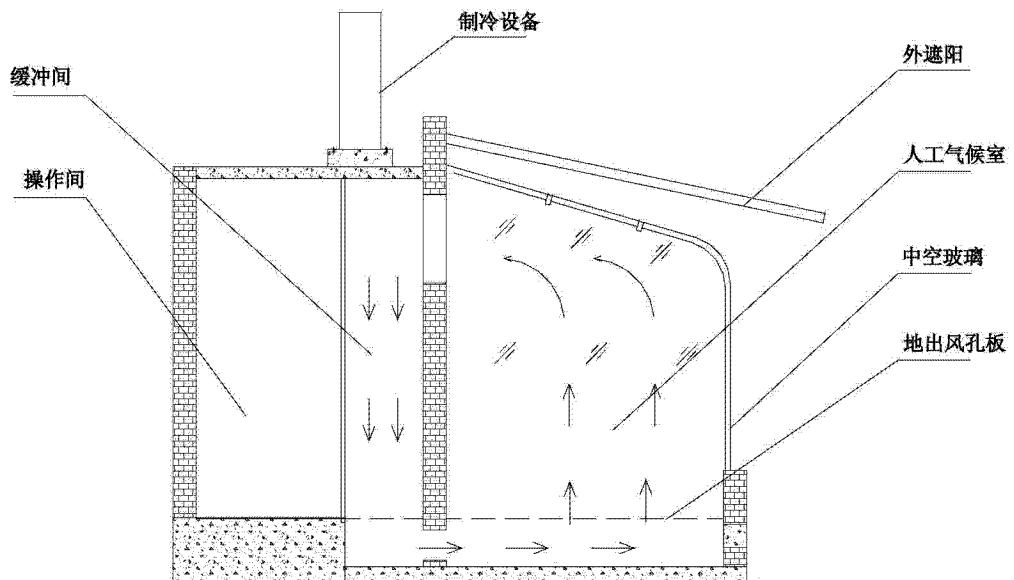


图 1

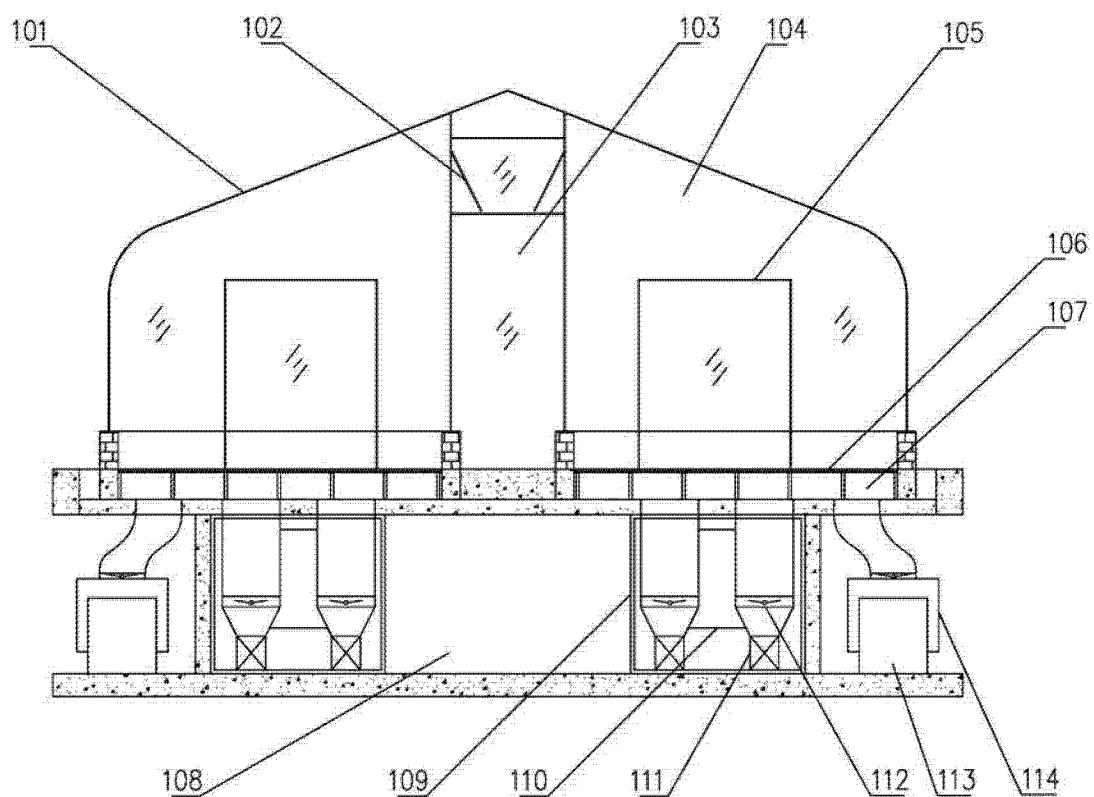


图 2

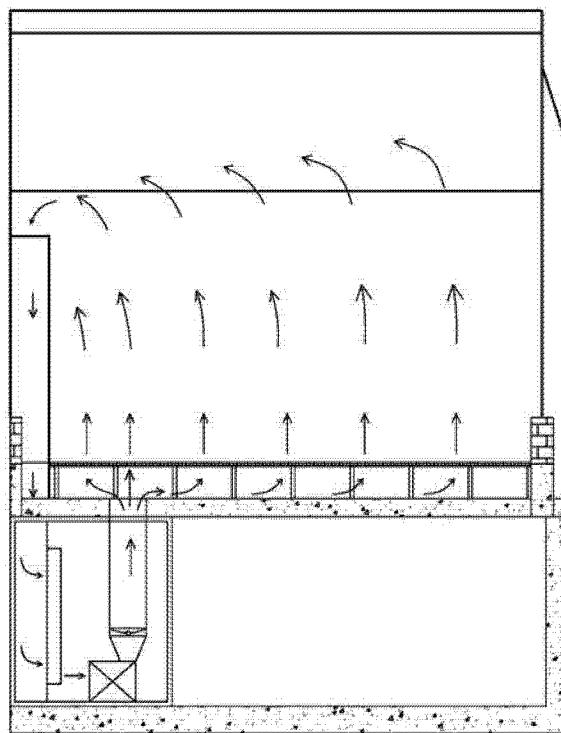


图 3

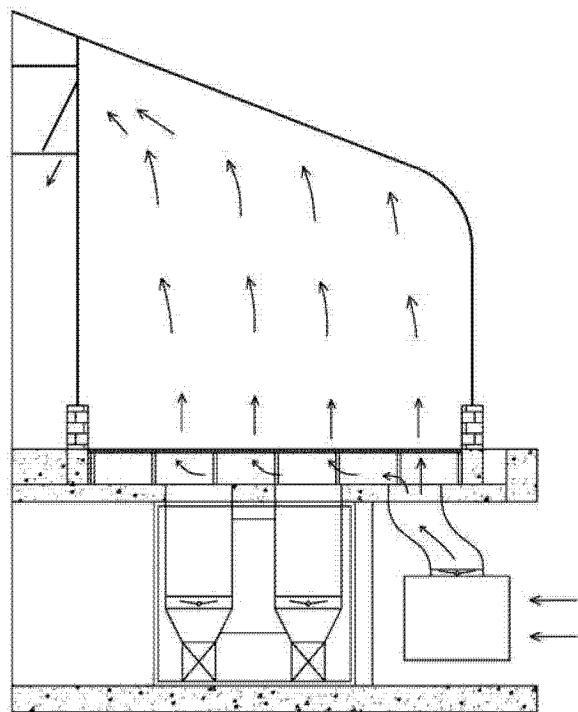


图 4

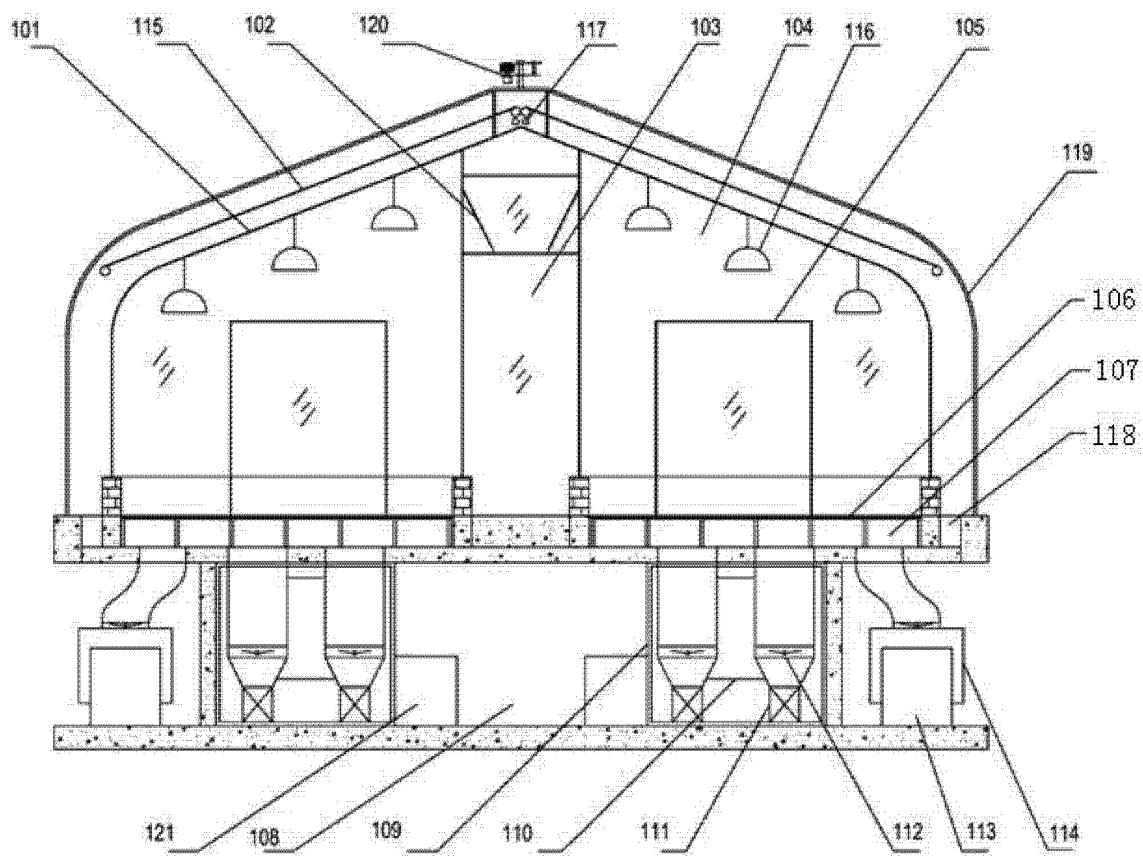


图 5

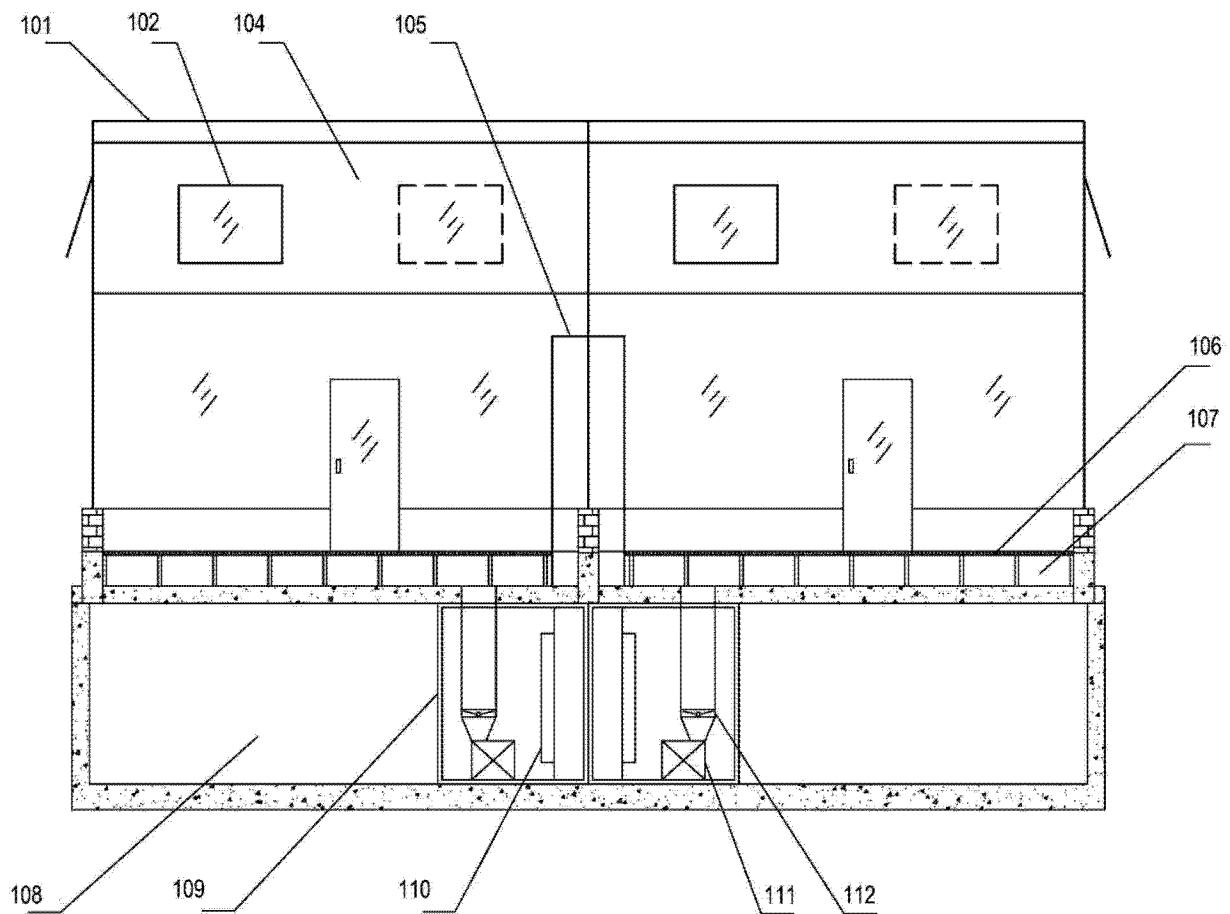


图 6

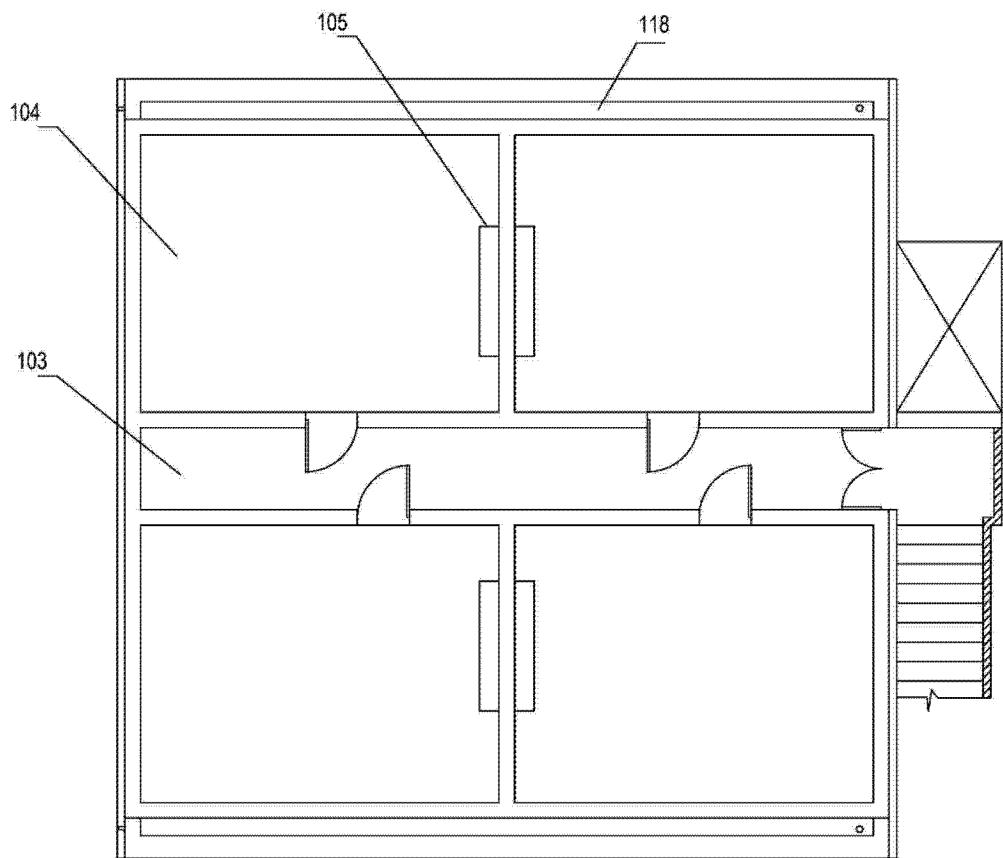


图 7

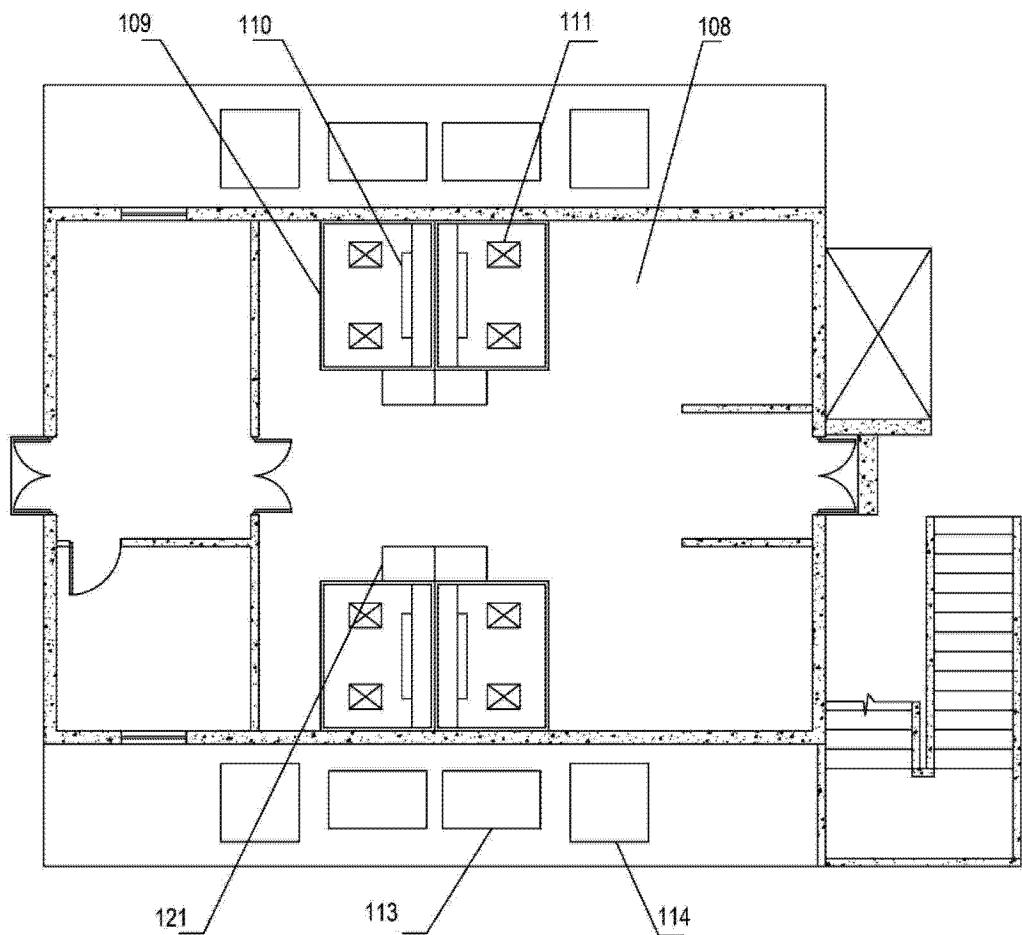


图 8

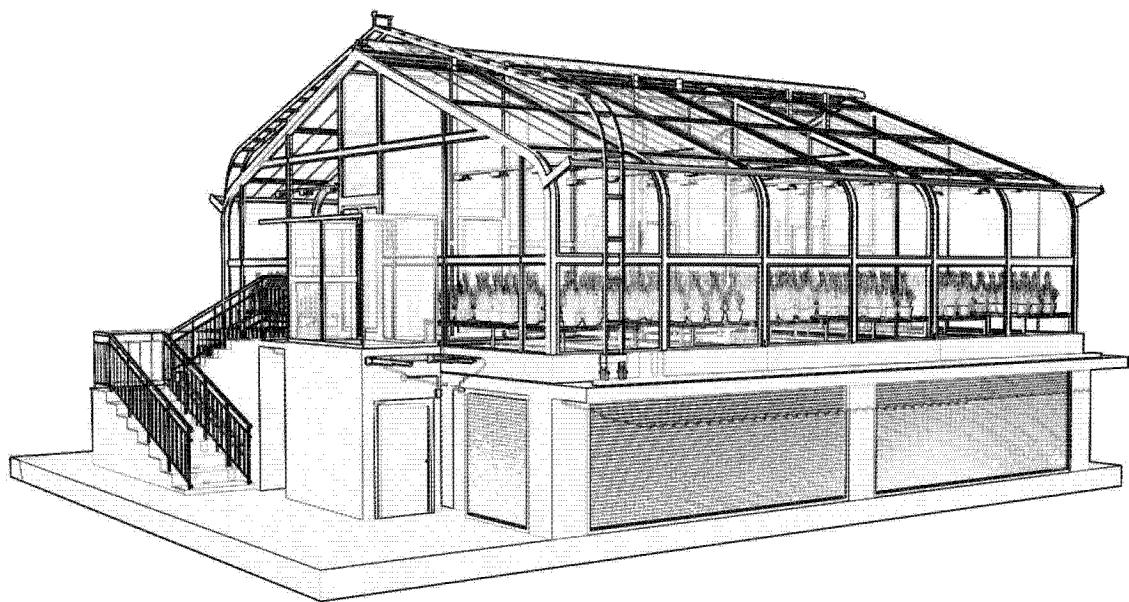


图 9