



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202019593 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 201120080983. 6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 03. 24

(73) 专利权人 中国扬子集团滁州扬子空调器有限公司

地址 239000 安徽省滁州市城东工业园

(72) 发明人 陈凌云 曾晓程 杨其长 魏灵玲
沈增友

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101

代理人 何梅生 胡东升

(51) Int. Cl.

A01G 9/24 (2006. 01)

F24F 11/02 (2006. 01)

F24F 12/00 (2006. 01)

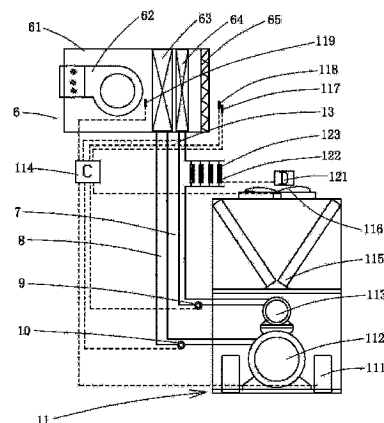
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种密闭式人工光植物工厂的空调系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种密闭式人工光植物工厂的空调系统,包括:人工光源及人工光源散热回收器、定时控制器、热回收型空调机组;所述定时控制器控制所述人工光源的开启与关闭,白天关闭人工光源作为植物生长的暗期,夜晚开启人工光源作为植物生长的光期;所述人工光源散热回收器吸收所述人工光源的热量并经所述热回收型空调机组吸收后由空气处理机组散发向植物工厂内供热;所述热回收型空调机组及所述空气处理机组由控制器联合控制。通过定时控制器控制人工光源反昼夜开启与关闭,减少日间冷负荷,增加夜间冷负荷,提高了空调机组的利用率,减少了装机容量,降低了初投资。



1. 一种密闭式人工光植物工厂的空调系统,其特征是:

包括人工光源(123)及人工光源散热回收器(122)、定时控制器(121)、热回收型空调机组(11);

所述定时控制器(121)控制所述人工光源(123)的开启与关闭,白天关闭人工光源作为植物生长的暗期,夜晚开启人工光源作为植物生长的光期;

所述人工光源散热回收器(122)吸收所述人工光源(123)的热量并经所述热回收型空调机组(11)吸收后由空气处理机组(6)向植物工厂内供热;

所述热回收型空调机组(11)及所述空气处理机组(6)由控制器(114)联合控制。

2. 根据权利要求1所述的一种密闭式人工光植物工厂的空调系统,其特征是:

所述空气处理机组(6)包括机组箱体(61)、设于机组箱体内一端的风机(62)、设于风机后端的表冷器(63)、加热盘管(64)及空气过滤器(65),机组箱体中还设有表冷器出口空气温度传感器(119);

所述热回收型空调机组(11)包括压缩机(111)、壳管式换热器(112)、热回收换热器(113)、风侧换热器(115)、及轴流风机(116);

所述热回收换热器(113)通过热水管路(7)与所述加热盘管(64)连通,并在热水管路(7)中设有热水循环泵(9)及热水流量控制阀(13),人工光源散热回收器(122)连接于所述热水管路(7)中;所述壳管式换热器(112)通过冷冻水管路(8)与所述表冷器(63)连通,并在冷冻水管路中设有冷冻水循环泵(10);

所述控制器联合控制所述压缩机(111)、冷冻水循环泵(10)、热水循环泵(9)、轴流风机(116)、表冷器出口空气温度传感器(119)、热水流量控制阀(13)以及设于厂房内的温度传感器(118)、湿度传感器(117)。

一种密闭式人工光植物工厂的空调系统

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种密闭式人工光植物工厂的空调系统。

背景技术：

[0002] “植物工厂”是指通过人工环境控制和电脑化生产管理进行全年无休的植物栽培系统。植物栽种在犹如工厂厂房的密闭空间内，其生长所需的温度、湿度、二氧化碳、氧气、肥料、养分、光照等皆受控制，不再受外界气候环境的影响，具有周年化、精致化、均质化及丰产性等特点。

[0003] 据联合国发表的人口报告估计，到 2050 年全球人口将达到 93 亿，若依靠传统的靠天而收的耕作方式，目前世界上所有的可耕地几乎满负荷地运作，才勉强养活现在的 60 多亿人口。所以必须寻求一个根本的解决办法。“植物工厂”可以在有限的土地上以最集约化的栽培方式达到丰产、优产等目的，是现代农业技术的重要发展，已受到各国政府和各大科研机构的高度重视。

[0004] 现阶段“植物工厂”最大的问题是耗能高，已严重制约了其进一步发展。

[0005] 现有的密闭式人工光植物工厂由于完全摆脱自然因素的影响，在运行过程中利用人工光源模拟自然界的昼夜变化，即白天开启人工光源照射植物进行光合作用，晚上关闭人工光源，植物处于暗期生长状态。由于技术的限制，现有能规模化使用的人工光源都存在散热大的问题。这些热量在夏季是植物工厂主要的冷负荷，如白天开启人工光源，再加上经围护结构传入的热量及植物生长所产生的热量，为保持植物生长所需的适宜温度，空调系统白天的冷负荷远大于夜间的冷负荷，有如下的弊端：1、空调系统配机容量大，增加设备初投资；2、昼夜冷负荷相差大，空调运行时间不均衡，设备利用率不高；3、白天环境温度高，此时空调主机的能效比下降，系统不节能。

[0006] 据测算，现有的密闭式植物工厂中，用于光照、空调机组的耗电量占了总耗电量的 90% 以上，其中空调系统的耗电量最大，占总耗电量的 50% ~ 60%，可见空调系统的节能是关键。

发明内容：

[0007] 为克服现有技术的缺陷，本实用新型的目的在于提供一种密闭式人工光植物工厂的空调系统，通过定时控制器控制人工光源反昼夜开启与关闭，减少昼间冷负荷，增加夜间冷负荷，以此提高空调机组的利用率及运行效率，减少装机容量，降低初投资。

[0008] 本实用新型解决技术问题采用如下技术方案：

[0009] 一种密闭式人工光植物工厂的空调系统，包括：

[0010] 人工光源及人工光源散热回收器、定时控制器、热回收型空调机组；

[0011] 所述定时控制器控制所述人工光源的开启与关闭，白天关闭人工光源作为植物生长的暗期，夜晚开启人工光源作为植物生长的光期；

[0012] 所述人工光源散热回收器吸收所述人工光源的热量并经所述热回收型空调机组

吸收后由空气处理机组向植物工厂内供热；

[0013] 所述热回收型空调机组及所述空气处理机组由控制器联合控制。

[0014] 所述空气处理机组包括机组箱体、设于机组箱体内一端的风机、设于风机后端的表冷器、加热盘管及空气过滤器，机组箱体中还设有表冷器出口空气温度传感器；

[0015] 所述热回收型空调机组包括压缩机、壳管式换热器、热回收换热器、风侧换热器、及轴流风机；

[0016] 所述热回收换热器通过热水管路与所述加热盘管连通，并在热水管路中设有热水循环泵及热水流量控制阀，人工光源散热回收器连接于所述热水管路中；所述壳管式换热器通过冷冻水管路与所述表冷器连通，并在冷冻水管路中设有冷冻水循环泵；

[0017] 所述控制器联合控制所述压缩机、冷冻水循环泵、热水循环泵、轴流风机、表冷器出口空气温度传感器、热水流量控制阀以及设于厂房内的温度传感器、湿度传感器。

[0018] 与已有技术相比，本实用新型的有益效果体现在：

[0019] 1、通过定时控制器控制人工光源反昼夜开启与关闭，减少昼间冷负荷，增加夜间冷负荷，提高了空调机组的利用率，减少了装机容量，降低了初投资。

[0020] 2、夜间环境温度低，空调主机的能效比高，通过增加夜间空调运行时间达到系统节能目的。

[0021] 3、回收空调机组的冷凝热及人工光源的散热，一方面减小了空调系统的负荷，降低了空调主机的冷凝温度，减小系统能耗，另一方面可免费使用这部分热能，实现了能量的双向利用。

附图说明：

[0022] 图 1 为本实用新型空调系统原理图。

[0023] 图中标号：6 空气处理机组，61 机组箱体，62 风机，63 表冷器，64 加热盘管，65 空气过滤器，7 热水管路，8 冷冻水管路，9 热水循环泵，10 冷冻水循环泵，11 热回收型空调机组，111 压缩机，112 壳管式换热器，113 热回收换热器，114 控制器，115 风侧换热器，116 轴流风机，117 温度传感器，118 湿度传感器，119 表冷器出口空气温度传感器，121 定时控制器，122 人工光源散热回收器，123 人工光源，13 热水流量控制阀。

[0024] 以下通过具体实施方式，并结合附图对本实用新型作进一步说明。

具体实施方式：

[0025] 实施例：参见图 1，本实施例的密闭式人工光植物工厂的空调系统，

[0026] 包括空气处理机组 6、人工光源、123 人工光源散热回收器 122、定时控制器 121、热回收型空调机组 11；

[0027] 空气处理机组箱体 61、风机 62 和空气过滤器 65 组成一个公共风道。表冷器 63 和加热盘管 64 串接在公共风道中，空气气流先流经加热盘管 64，再流经表冷器 63。热回收换热器 113 利用热回收型风冷热泵冷热水机组制冷时压缩机 111 排出的冷凝热或人工光源散热回收器 122 的散热制取热水，经热水循环泵 9、热水管路 7 到加热盘管 64，使流经的空气升温。壳管式换热器 112 中制取的冷冻水经冷冻水循环泵 10、冷冻水管路 8 到表冷器 63，使流经的空气降温除湿。

[0028] 该系统的控制过程如下：

[0029] 定时控制器 121 控制人工光源 123 夜间开启、昼间关闭。

[0030] 工作过程中，空气处理机组 6 的风机 62 始终开启，温度传感器 117 检测室内温度，湿度传感器 118 检测室内湿度，表冷器出口空气温度传感器 119 检测表冷器 63 出风温度。

[0031] 当室内温度大于设定温度，湿度大于设定湿度，压缩机 111、轴流风机 116、冷冻水循环泵 10 开启，热水循环泵 9、热水流量控制阀 13 关闭，系统运行降温除湿模式。

[0032] 当室内温度等于设定温度，湿度大于设定湿度，压缩机 111、轴流风机 116、冷冻水循环泵 10、热水循环泵 9、热水流量控制阀 13 均开启，轴流风机 116 的转速、热水流量控制阀 13 的开度根据表冷器 63 出风温度进行调节，使表冷器 63 出风温度等于设定温度，系统运行等温除湿模式。

[0033] 当室内温度小于设定温度，湿度大于设定湿度，压缩机 111、冷冻水循环泵 10、热水循环泵 9、热水流量控制阀 13 均开启，轴流风机 116 关闭，热水流量控制阀 13 的开度最大，系统运行升温除湿模式。

[0034] 当室内温度小于或等于设定温度，湿度小于或等于设定湿度，压缩机 111、轴流风机 116、冷冻水循环泵 10、热水循环泵 9、热水流量控制阀 13 均关闭，热回收型空调机组 11 处于待机状态。

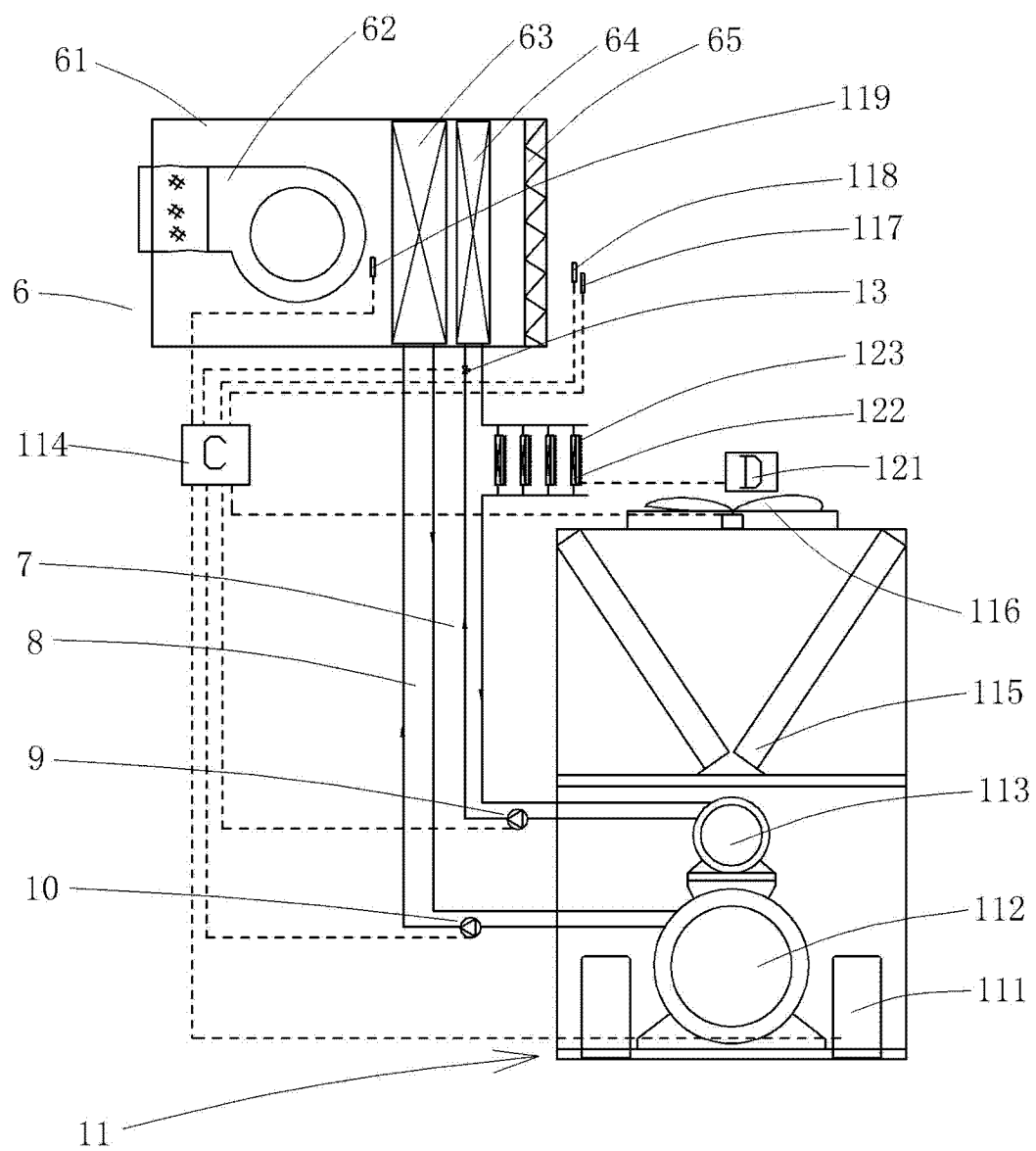


图 1