

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036909**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.01.14

(21) Номер заявки
201900268

(22) Дата подачи заявки
2019.06.05

(51) Int. Cl. **A01G 9/14** (2006.01)
A01G 9/24 (2006.01)
A01G 18/60 (2006.01)
A01G 18/69 (2006.01)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

(31) **2019116377**

(32) **2019.05.28**

(33) **RU**

(43) **2020.11.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СИТИ-
ФЕРМЕР" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Никитин Виктор Васильевич,
Семенов Василий Александрович,**

**Шенаев Игорь Вячеславович, Цай
Иларион Станиславович, Артемов
Николай Васильевич, Садов Андрей
Александрович (RU)**

(74) Представитель:
Киселев А.Е. (RU)

(56) **RU-C1-2062022
RU-C1-2581213
RU-C1-2048740
WO-A2-2014066844**

(57) Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к устройствам для автоматизированного культивирования в искусственных условиях растений и грибов, и может быть применено в фермерском хозяйстве, а также на предприятиях пищевой и сельскохозяйственной промышленности. Технический результат заявленного изобретения заключается в улучшении климатических показателей внутри теплиц и своевременном удалении естественных загрязнителей в виде грибных спор, семян и пыльцы из пространства теплицы за счет регулирования параметров потоков воздуха в системе вентиляции и кондиционирования теплицы. Установка для выращивания растительных культур, содержащая герметичную камеру, в которой в несколько ярусов расположены стеллажи, предназначенные для размещения на них модулей питательной среды для растений с обеспечением воздушных промежутков между модулями, при этом над модулями нижнего яруса расположены воздухораспределительные устройства принудительной вытяжной вентиляции, формирующие направленное движение воздушных потоков, а между стеллажами, выше верхнего яруса, расположены сопла принудительной приточной вентиляции, при этом установка содержит блок раздельного регулирования расходов принудительной приточной вентиляции и принудительной вытяжной вентиляции с обеспечением формирования избыточного давления внутри герметичной камеры и формирования ламинарных потоков воздуха между соплами принудительной приточной вентиляции и воздухораспределительными устройствами принудительной вытяжной вентиляции так, что вектора скоростей ламинарных воздушных потоков в области роста растений преимущественно направлены по направлению роста растений, а вектора скоростей ламинарных потоков на уровне размещения нижних краев воздухораспределительных устройств направлены внутрь воздухораспределительных устройств.

B1**036909****036909****B1**

Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к устройствам для автоматизированного культивирования в искусственных условиях растений и грибов и может быть применено в фермерском хозяйстве, а также на предприятиях пищевой и сельскохозяйственной промышленности.

Из уровня техники известны следующие решения.

Известно устройство для культивирования растений, содержащее корпус, в верхней части которого расположена камера выращивания растений с затемняющимся стеклом, при этом внутри камеры расположен модуль освещения и ультразвуковой датчик высоты растения, а в корпусе расположен контроллер, модуль вентиляции и модуль выращивания растений, включающий средство аэропной подачи веществ в корневую зону (US 2018007845, дата публикации: 11.01.2018 г.).

Также известно устройство для культивирования растений (RU 116011 U1, опубликовано 20.05.2012), содержащее теплицу с системой освещения и системой приточки теплого воздуха и вытяжки с рекуперацией тепла, образующие систему вентиляции теплицы.

Наиболее близким аналогом патентуемого решения является устройство для культивирования растений, содержащее корпус, внутри которого расположена камера выращивания растений, управляемые контроллером модуль освещения, модуль вентиляции, модуль выращивания растений и средство отслеживания стадии роста растений, при этом модуль освещения расположен внутри камеры для выращивания растений. Также устройство содержит управляемое контроллером средство увлажнения потоков воздуха, включающее узел подачи, узел распыления жидкости и узел теплообмена для организации испарительного охлаждения. Кроме того, устройство содержит управляемое контроллером средство дифференцирования потоков воздуха (RU 188785 U1, 23.04.2019).

Недостатком прототипа и известных технических решений является отсутствие регулирования потоков воздуха, что отрицательно сказывается на качестве и скорости роста выращиваемых растительных культур.

Для устранения недостатков известных технических решений предлагается установка для выращивания растений и грибов с объемно-зональным распределением ламинарных воздушных потоков, оснащенная гибкотрансформируемой прецизионной установкой кондиционирования воздуха.

Технический результат заявленного изобретения заключается в улучшении климатических показателей внутри теплиц и своевременном удалении естественных загрязнителей в виде грибных спор, семян и пыльцы из пространства теплицы за счет регулирования параметров потоков воздуха в системе вентиляции и кондиционирования теплицы.

Заявленный технический результат обеспечивается за счет конструкции установки для выращивания растительных культур, содержащей герметичную камеру, в которой в несколько ярусов расположены стеллажи 9, предназначенные для размещения на них модулей питательной среды 6 для растений с обеспечением воздушных промежутков между модулями, при этом над модулями на каждом ярусе расположены воздухораспределительные устройства принудительной вытяжной вентиляции, формирующие направленное движение воздушных потоков, а между стеллажами выше верхнего яруса расположены сопла принудительной приточной вентиляции. Установка содержит блок раздельного регулирования расходов принудительной приточной вентиляции и принудительной вытяжной вентиляции с обеспечением формирования избыточного давления внутри герметичной камеры и формирования ламинарных потоков воздуха между соплами принудительной приточной вентиляции и воздухораспределительными устройствами принудительной вытяжной вентиляции так, что вектора скоростей ламинарных воздушных потоков в области роста растений преимущественно направлены по направлению роста растений, а вектора скоростей ламинарных потоков на уровне размещения нижних краев воздухораспределительных устройств направлены внутрь воздухораспределительных устройств.

В частном случае осуществления изобретения на нижних частях каждого модуля размещены элементы освещения 7 соответствующего нижерасположенного уровня, к каждому модулю подключена система подачи питательного раствора 10 и система дренажа 8.

В частном случае осуществления изобретения в приточно-вытяжном канале блок раздельного регулирования расходов принудительной приточной вентиляции и принудительной вытяжной вентиляции включает воздушные заслонки 11 и датчики температуры 12 и давления 13, передающие информацию в контроллер, выполненный с возможностью регулирования мощностей вентиляторов 14, с помощью частотных преобразователей 40 и степени открытия воздушных заслонок 11, приводами воздушных заслонок 15, а также средства рекуперации тепла 20.

В частном случае осуществления изобретения фильтр 17 вытяжного устройства представляет собой металлическую сварную сетку 18 с размерами ячеек, не превышающих размеры ФАЖ 18 для последующего удержания грибных спор и цветочной пыльцы, при этом по обе стороны от сетки 18 установлены форсунки высокого давления 19.

В частном случае осуществления изобретения средство рекуперации энергии отработанного воздуха представляет собой роторный рекуператор 20 (для теплицы), связанный с электродвигателем.

В частном случае осуществления изобретения средство рекуперации энергии отработанного воздуха (для теплицы и грибной фермы) представляет собой пару плоских теплообменников 23 с газовым агентом, например фреоном.

В частном случае осуществления изобретения в приточном канале установлен источник электромагнитного излучения 72 с длиной волны от 10 до 400 нм для обеззараживания подаваемого в теплицу воздуха.

Далее решение поясняется ссылками на чертежи, на которых приведено следующее:

фиг. 1 - общий вид установки для выращивания растительных культур;

фиг. 2 - вид установки для выращивания растительных культур сбоку;

фиг. 3 - воздушные потоки внутри камеры;

фиг. 4 - управляемая система вентиляции и кондиционирования теплицы.

Установка для выращивания растительных культур, содержащая герметичную камеру, в которой в несколько ярусов расположены стеллажи 3, предназначенные для размещения на них модулей питательной среды 6 для растений с обеспечением воздушных промежутков между модулями, при этом над модулями на каждом ярусе расположены воздухораспределительные устройства принудительной вытяжной вентиляции, формирующие направленное движение воздушных потоков, а между стеллажами, выше верхнего яруса, расположены сопла 3 принудительной приточной вентиляции.

Каскадная многоступенчатая система прецизионного кондиционирования (фиг. 4) состоит из ряда идущих фильтров механических 71, фильтров гидравлических 17, фильтров ультрафиолетовых 72, заслонок 11, увлажнителя 40, теплообменников 23, компрессоров 26 с возможностью нагрева, охлаждения и осушения воздуха с высокоточным поддержанием температуры, влажности, расхода воздуха и контролем CO_2 (73).

Рекуперация энергии отработанного воздуха реализуется с помощью роторного рекуператора 20 (предпочтительно для тепличных растений) или фреоновых теплообменников 23, при этом в случае использования роторного рекуператора 20 для летнего, переходного периода и режима ночь также применяются фреоновые теплообменники, расположенные как на притоке, так и на вытяжке, которые обмениваются температурным потенциалом через газовый агент (фреон), приводимый в движение компрессорами 26. Без системы рекуперации теплый воздух улетает в атмосферу.

Роторный рекуператор 20 расположен на приточном и вытяжном канале. Потоки приточного и вытяжного воздуха обмениваются температурным потенциалом посредством попеременного нагрева-охлаждения секции вращающегося рекуператора, приводимого в движение электродвигателем 31.

Также в системе кондиционирования сборка конденсата служит в качестве дополнительного способа регенерации ресурсов.

Для культивирования грибов предусмотрена система туманообразования (увлажнителя) 40, разработанная таким образом, что позволяет менять дисперсию распыляемой воды таким образом, чтобы имитировать разные режимы влажности воздуха для разных видов грибов. Кроме того, испаряемая вода стерилизуется за счет УФ, что благотворно влияет на стабильность выращиваемых грибов, в особенности при выгонке субстрата, изготовленного по стерильной технологии.

На разной стадии роста гриба и для разных видов грибов немаловажный фактор атмосферное давление, которое достигается путём точного регулирования мощности приточного и вытяжного вентиляторов по многочисленным цифровым динамическим датчикам давления 13 и точного регулирования воздушных заслонок 11. За счет размещения вытяжки и приточки таким образом, что потоки воздуха направлены по ходу роста растения/гриба, обеспечивается ламинарный характер 4 движения воздуха и своевременное удаление пыли, спор или семян растений, что позволяет поддерживать чистоту воздуха внутри камеры и исключает попадание семян или спор в питательный субстрат, регулируя таким образом плотность посадки выращиваемых культур внутри модуля. Удаление спор, семян и пыли в дренаж обеспечивается установкой в приточно-вытяжном канале автоматического канального фильтра с гидроочисткой 17 от загрязнений форсунками высокого давления периодического действия 19. Подходит для очистки большинства грибных спор, пыли и семян. На вытяжном канале из культивационной камеры до воздушных фильтров тонкой очистки устанавливается металлический фильтр типа ФЯЖ 18, многократного использования для удержания частиц, который по датчикам перепада давления воздуха 13 регулярно промывается форсунками высокого давления 19, тем самым споры и загрязнения удаляются в дренаж. Описанная локальная (индивидуальная) объемно-зональная вытяжная система распределения воздушных потоков в теплице также предназначена для утилизации избыточного тепла и влажности в процессе культивирования растений в период досвечивания.

Управляемая система вентиляции и кондиционирования теплицы улучшает возможность регулирования температуры, влажности, давления, позволяет накапливать углекислый газ в теплице для достижения оптимальных параметров среды, менять скорости ламинарных потоков от культивируемой продукции к вытяжке, озонировать, обеззараживать, подаваемый в теплицу воздух, обеспечивая возможность высококачественного выращивания салатных, зеленных, эфиромасличных, пряно-вкусовых и лекарственных культур, а также большинство культивируемых грибов, таких как еринги, агроцибе, вешенка, шиитаке, фламулина, намеко, шимиджи и др.

Система вентиляции является гибкотрансформируемой, что позволяет разместить все её компоненты вместе с системой питания и модулями для выращивания в едином корпусе. Все комплектующие предполагается выпускать и собирать на одном заводе-изготовителе.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Установка для выращивания растений и грибов, содержащая герметичную камеру, в которой по меньшей мере в два ряда расположены стеллажи, предназначенные для размещения на их ярусах модулей питательной среды для растений с обеспечением воздушных промежутков между модулями, при этом над модулями на каждом ярусе расположены воздухораспределительные устройства принудительной вытяжной вентиляции, формирующие направленное движение воздушных потоков, а между стеллажами, выше верхнего яруса, расположены сопла принудительной приточной вентиляции, при этом установка содержит блок раздельного регулирования расходов принудительной приточной вентиляции и принудительной вытяжной вентиляции с обеспечением формирования избыточного давления внутри герметичной камеры и формирования ламинарных потоков воздуха между соплами принудительной приточной вентиляции и воздухораспределительными устройствами принудительной вытяжной вентиляции так, что вектора скоростей ламинарных воздушных потоков в области роста растений преимущественно направлены по направлению роста растений, а вектора скоростей ламинарных потоков на уровне размещения нижних краев воздухораспределительных устройств направлены внутрь воздухораспределительных устройств.

2. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что на нижних частях каждого модуля размещены элементы освещения соответствующего нижерасположенного уровня, к каждому модулю подключена система подачи питательного раствора и система дренажа.

3. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что в приточно-вытяжном канале блок раздельного регулирования расходов принудительной приточной вентиляции и принудительной вытяжной вентиляции включает воздушные заслонки и датчики температуры, давления и влажности, передающие информацию в контроллер, выполненный с возможностью регулирования мощностей вентиляторов, с помощью частотных преобразователей и степени открытия воздушных заслонок, приводами воздушных заслонок, а также средства рекуперации тепла.

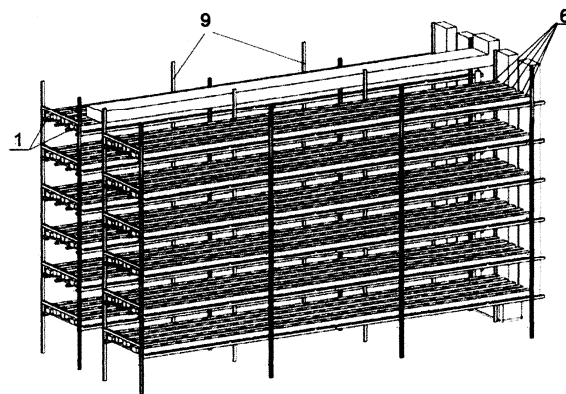
4. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что фильтр вытяжного устройства представляет собой металлическую сварную сетку с размерами ячеек, не превышающих размеры ФЯЖ, для последующего удержания грибных спор и цветочной пыльцы, при этом по обе стороны от сетки установлены форсунки высокого давления периодического действия.

5. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что средство рекуперации энергии отработанного воздуха представляет собой роторный рекуператор, связанный с электродвигателем.

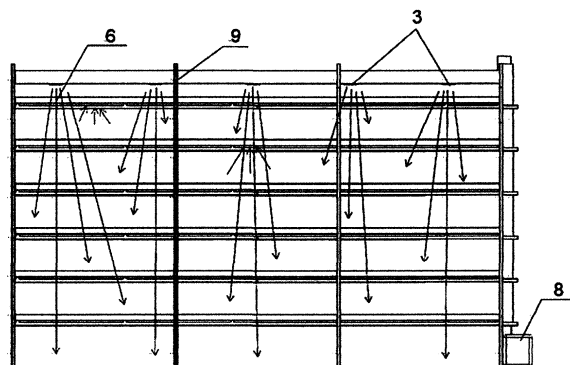
6. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что средство рекуперации энергии отработанного воздуха представляет собой пару плоских теплообменников с газовым агентом, например фреоном.

7. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что в приточном канале установлен источник электромагнитного излучения с длиной волны от 10 до 400 нм для обеззараживания подаваемого в теплицу воздуха.

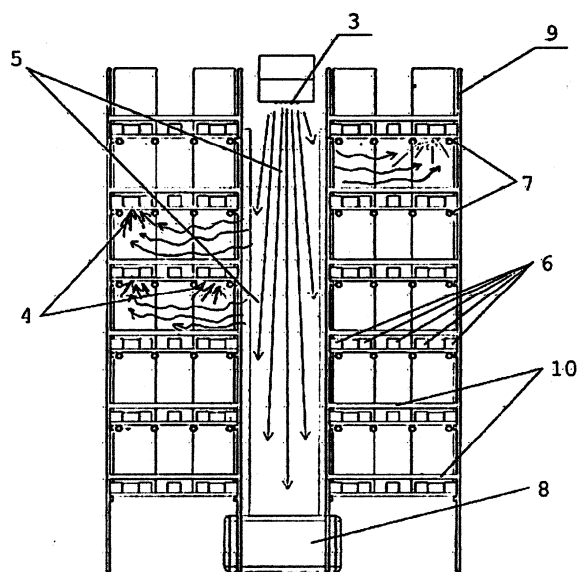
8. Установка для выращивания растительных культур по п.1, характеризующаяся тем, что в приточном канале предусмотрена система туманообразования (увлажнителя), разработанная таким образом, что позволяет менять дисперсию распыляемой воды, что позволяет имитировать разные режимы влажности воздуха для разных видов грибов.



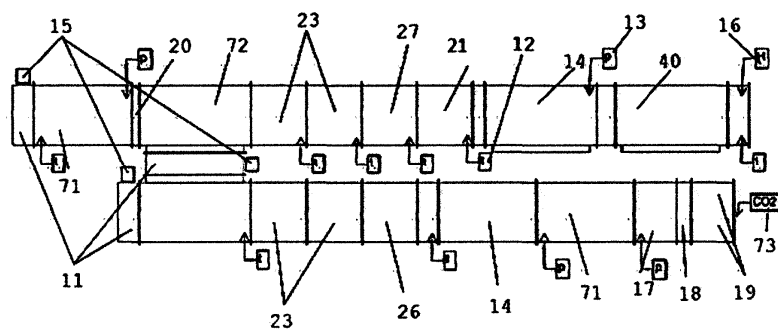
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2