

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201890773** (13) **A2**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2019.10.31

(51) Int. Cl. *A01G 31/02* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.04.19

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ**

(96) **2018000049 (RU) 2018.04.19**

(71) Заявитель:
**ЦИГВИНЦЕВ ИЛЬЯ
ВЯЧЕСЛАВОВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:
**Цигвинцев Илья Вячеславович,
Ковнерчук Алексей Сергеевич, Басов
Александр Викторович (RU)**

(74) Представитель:
Левкин А.Ю. (RU)

(57) Изобретение относится к области гидропонного и аэропонного автоматизированного культивирования растений различного морфологического строения и может быть применено в быту, а также на предприятиях пищевой и сельскохозяйственной промышленности. Техническим результатом, на достижение которого направлено изобретение, является обеспечение сбалансированного роста и развития растений. Сущность изобретения заключается в том, что устройство для культивирования растений содержит камеру выращивания растений, управляемые контроллером модуль освещения, модуль вентиляции, модуль выращивания растений и средство отслеживания стадии роста растений и отличается тем, что содержит управляемые контроллером средство увлажнения потоков воздуха, средство дифференцирования потоков воздуха и средство введения микроорганизмов.

A2

201890773

201890773

A2

Устройство для культивирования растений

Полезная модель относится к области гидропонного и аэропонного автоматизированного культивирования растений различного морфологического строения и может быть применена в быту, а также на предприятиях пищевой и сельскохозяйственной промышленности.

Известно устройство для культивирования растений, содержащее корпус, внутри которого расположен модуль освещения, модуль фильтрации и модуль выращивания растений, снабженный средством гидропонной подачи веществ в корневую зону [US2014259920, дата публикации: 18.09.2014 г., МПК: A01G 1/00].

Известно устройство для культивирования растений, содержащее корпус, внутри которого расположен контроллер, модуль освещения, модуль вентиляции и модуль выращивания растений, снабженный средством аэропонной подачи веществ в корневую зону [WO2017 207508, дата публикации: 07.12. 2017 г., МПК: A01G 31/06].

В качестве прототипа выбрано 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 аэропонной подачи веществ в корневую зону [US2018007845, дата публикации: 11.01.2018 г., МПК: A01G 31/00].

Недостатком прототипа и известных технических решений является несбалансированный рост и развитие растений из-за недостаточного ухода за растениями на каждой стадии их роста, что может проявляться в отсутствии качественных изменений в строении клеток растений, либо в медленном формировании соцветий и плодов, вследствие чего в значительной степени снижается эффективность культивирования растений.

Технической проблемой, на решение которой направлена полезная модель, является повышение эффективности культивирования растений.

Техническим результатом, на достижение которого направлена полезная модель, является обеспечение сбалансированного роста и развития растений.

Сущность полезной модели заключается в следующем.

Устройство для культивирования растений содержит камеру выращивания растений, управляемые контроллером модуль освещения, модуль вентиляции, модуль выращивания растений и средство отслеживания стадии роста растений. В отличие от прототипа устройство содержит управляемое контроллером средство введения микроорганизмов.

Средство введения микроорганизмов обеспечивает возможность содержания и дальнейшего роста и развития микроорганизмов, необходимых на каждой стадии роста и развития растения и их подведения к растениям. Средство введения микроорганизмов может быть интегрировано в модуль выращивания растений. Средство введения микроорганизмов может содержать узел дозирования, обеспечивающий возможность введения определенного объема и/или вида микроорганизмов. При этом узел дозирования может представлять собой заслонку, задвижку, клапан или насос.

Средство введения микроорганизмов может содержать узел разведения микроорганизмов и узел подведения микроорганизмов к растению. Узел разведения микроорганизмов может представлять собой одну или несколько открытых или закрытых емкостей любых форм и размеров, внутри которых созданы благоприятные условия для активной жизнедеятельности микроорганизмов. Узел подведения микроорганизмов к растению может представлять собой трубопровод любой формы и размеров в поперечном сечении, обеспечивающий соединение узла разведения микроорганизмов с полостью, в которой находится питательный раствор, корневая система или другие части растения, например, с полостью камеры выращивания растений или с узлом размещения корневой системы растений модуля выращивания растений. В качестве микроорганизмов может быть выбрана микориза, триходерма, и др.

Камера выращивания растений представляет собой полость внутри устройства, в которой расположена система побегов растений и созданы благоприятные условия для их роста и развития. Камера выращивания может иметь любую форму и размер, обеспечивающие возможность размещения растений, а также их дальнейшего роста и развития.

Модуль вентиляции обеспечивает возможность организации приточно-вытяжного вентилирования камеры выращивания растений. Модуль вентиляции может содержать элементы климат-контроля, обеспечивающие возможность контроля параметров воздуха внутри камеры выращивания растений и снаружи

устройства. Элементы климат-контроля могут представлять собой датчики температуры, влажности или скорости воздуха, а также датчики содержания веществ в воздухе, датчики освещенности и др. Элементы климат-контроля могут быть установлены внутри модуля вентиляции и/или внутри камеры выращивания растений и/или снаружи устройства.

Модуль вентиляции может содержать контур циркуляции воздуха внутри камеры выращивания растений и контур воздухообмена с внешней средой. Контур циркуляции воздуха внутри камеры выращивания и контур воздухообмена с внешней средой могут быть соединены посредством воздуховодов, при этом для изменения количества воздуха, поступающего в камеру выращивания, может быть применена система управляемых клапанов, задвижек или заслонок. Контур циркуляции воздуха внутри камеры выращивания растений может содержать вентилятор контура циркуляции, узел подкормки растений углекислым газом и систему воздуховодов, соединенных с камерой выращивания. Контур воздухообмена с внешней средой может содержать вентилятор контура воздухообмена, а также узел очистки воздуха, который может содержать элементы ионизации и фильтрации воздуха, обеспечивающие возможность очистки воздуха, выходящего наружу.

Дополнительно устройство может содержать средство увлажнения потоков воздуха, обеспечивающее возможность изменения влажности и температуры воздуха внутри камеры выращивания растений путем добавления в нее мелкодисперсных частиц жидкости. Средство увлажнения потоков воздуха может содержать узел подачи и узел распыления жидкости. Узел подачи жидкости может представлять собой погружной насос, находящийся в емкости с жидкостью, либо трубопровод, который подключен к коммунальному водопроводу. Узел распыления жидкости может представлять собой форсунки или распылители, которые могут быть расположены внутри камеры выращивания растений.

Средство увлажнения может быть снабжено узлом теплообмена, который обеспечивает возможность организации испарительного охлаждения и повышения эффективности изменения влажности и температуры воздуха внутри камеры выращивания, например узел теплообмена может представлять собой перфорированную пластину или теплообменник, которые снабжены вентиляторами, сдувающими жидкость с их поверхности. Средство увлажнения потоков воздуха может быть интегрировано в модуль вентиляции.

Дополнительно устройство может содержать средство дифференцирования потоков воздуха, обеспечивающее возможность имитации естественных потоков ветра внутри камеры выращивания путем изменения скорости и направления потоков воздуха, благодаря чему укрепляется стебель и повышается эффективность поступления питательных веществ. Средство дифференцирования потоков воздуха может получать данные от элементов климат-контроля. Средство дифференцирования потоков воздуха может содержать нагнетающий и направляющий узлы. Нагнетающий узел может представлять собой компрессор и ресивер, либо вентилятор, либо в качестве нагнетающего узла могут быть использованы вентиляторы модуля вентиляции. Направляющий узел может представлять собой воздуховод любой формы и размера, соединенный с камерой выращивания растений и снабженный на конце дефлектором с управляемой заслонкой. При этом управляемый дефлектор может иметь телескопическую гибкую конструкцию для обеспечения возможности подведения потоков воздуха к определенным частям растений. Также в качестве направляющего узла может быть использован контур циркуляции воздуха внутри камеры выращивания модуля вентиляции.

Средство отслеживания стадии роста растений обеспечивает возможность контроля динамики роста и развития растений в камере выращивания растений путем оценки их физического состояния. Средство отслеживания стадии роста растений может содержать элементы оптического и звукового контроля. Элементы оптического контроля могут представлять собой видеокамеру, фотодатчик, ультрафиолетовый либо инфракрасный датчики и др. Элементы звукового контроля могут представлять собой ультразвуковые датчики расстояния различного диапазона. Средство отслеживания стадии роста растений может быть установлено в любом месте камеры выращивания растений при условии того, что растения будут находиться в радиусе его действия.

Модуль освещения обеспечивает возможность создания внутри камеры выращивания необходимых световых условий для роста и развития растений. Модуль освещения может представлять собой панель, снабженную светодиодами лампами различного спектра, например светодиодами ультрафиолетового, синего, зеленого, желтого, оранжевого, красного, инфракрасного и белого цветов, обеспечивающими возможность дифференцирования спектра и интенсивности света для внесения изменений в морфологическое строение растений. Модуль освещения

может иметь любую форму и размер и может быть установлен в любом месте устройства при условии обеспечения попадания световых лучей на растения в количестве достаточном для прохождения процесса фотосинтеза. Модуль освещения может быть подвижно закреплен любыми известными способами, например, при помощи шарниров, приводов или систем пазов.

Модуль выращивания растений обеспечивает возможность размещения корневой системы растений и подведения к корневой системе питательных веществ. Модуль выращивания растений может содержать узел размещения корневой системы растений, узел подготовки питательного раствора и узел подведения питательного раствора к корневой системе растений. Узел размещения корневой системы растений может представлять собой перфорированные чашеобразные лунки любой формы и размера, подобранные в соответствии с размерами корней растений. Узел подготовки питательного раствора может представлять собой одну или несколько соединенных между собой емкостей, которые в месте соединения могут содержать систему клапанов, задвижек, заслонок или насосов. Также узел подготовки питательного раствора может содержать элементы контроля состояния питательного раствора, которые могут представлять собой датчики солей, минералов, кислотности, температуры, плотности, уровня, и др. Узел подведения питательного раствора может содержать элементы аэропонной и/или гидропонной подачи питательного раствора, снабженные насосом подачи питательного раствора.

Контроллер обеспечивает возможность обработки информации, поступающей от электронных компонентов устройства, и взаимодействия электронных компонентов между собой для обеспечения роста и развития растений в камере выращивания. Контроллер может быть представлен совокупностью интегральных микросхем, чипов и микропроцессоров.

Корпус может иметь любую форму и размер, обеспечивающие возможность размещения внутри него камеры выращивания и остальных конструктивных элементов устройства. Корпус может содержать верхний и нижний технологический отсеки, расположенные вокруг камеры выращивания растений. При этом в верхнем технологическом отсеке может быть расположен модуль вентиляции, а в нижнем-модуль для выращивания растений. Корпус снаружи может содержать отверстия, обеспечивающие возможность забора и вывода воздуха модулем вентиляции, а также обеспечивающие возможность выхода воздуха, нагреваемого модулем освещения. Корпус может содержать дверь, снабженную стеклом с функцией автозатемнения,

обеспечивающей возможность защиты растения от воздействия прямых солнечных лучей.

Корпус может содержать устройства ввода, обеспечивающие возможность изменения и выбора программ выращивания растений. При этом устройства ввода могут быть представлены клавишами, реостатами, потенциометрами или сенсорной панелью.

Устройство может быть снабжено элементами питания, обеспечивающими возможность его автономной работы. Элементы питания могут представлять собой аккумуляторную и/или солнечную батареи.

Конструктивные элементы устройства могут быть изготовлены из любых конструкционных материалов, например из металла, пластика или композиционных материалов.

Полезная модель обладает неизвестной ранее совокупностью существенных признаков, отличающейся тем, что устройство содержит средство введения микроорганизмов, обеспечивающее возможность развития различных видов бактерий и грибов и их переноса в корневую зону растений, благодаря чему обеспечивается возможность повышения эффективности потребления растением питательных веществ и воды, а также снижения риска возникновения патогенов на начальной стадии развития растения, что позволяет влиять на морфологическое строение растений на каждом этапе их развития благодаря чему обеспечивается достижение технического результата, заключающегося в обеспечении сбалансированного роста и развития растений, тем самым повышается эффективность их культивирования.

Наличие новых отличительных существенных признаков свидетельствует о соответствии полезной модели критерию патентоспособности «новизна».

Полезная модель может быть выполнена из известных материалов с помощью известных средств, что свидетельствует о соответствии полезной модели критерию патентоспособности «промышленная применимость».

Полезная модель поясняется следующими чертежами.

Фиг.1 – Устройство для культивирования растений, аксонометрический вид.

Фиг.2 – Устройство для культивирования растений, дверь снята для наглядности, аксонометрический вид

Фиг.3– Внутреннее пространство устройства для культивирования растений, вид спереди.

Фиг.4 – Модуль вентиляции с интегрированным средством дифференцирования и средством увлажнения потоков воздуха, аксонометрический вид.

Фиг.5 – Модуль выращивания растений с интегрированным средством введения микроорганизмов, аксонометрический вид.

Устройство для культивирования растений содержит корпус 1, выполненный в виде шкафа с дверцей 2, которая содержит сенсорную панель 3 управления, внутри которой расположен контроллер, и тонированное стекло 4. При этом корпус 1 снаружи имеет вход 5 воздуха, выход 6 отработанного очищенного воздуха и выход 7 теплого воздуха и разделен на три отсека: верхний технологический отсек 8, нижний технологический отсек 9 и камеру 10 для выращивания растений.

Внутри камеры 10 для выращивания растений находится ультразвуковой датчик 11, HD-камера 12, датчики 13 климат-контроля, боковые и потолочные модули 14 освещения, вход 15 и выход 16 воздуха в боковых стенках, а также отверстия для посадки растений в дне.

Верхний технологический отсек 8 содержит модуль 17 вентиляции, а нижний технологический отсек 9 содержит модуль 18 выращивания растений.

Модуль 17 вентиляции содержит интегрированное средство 19 увлажнения потоков воздуха, работающее по принципу испарительного охлаждения и содержащее внутри поддон с жидкостью, насос, форсунки и теплообменник (не показаны на чертеже), средство 20 подмешивания углекислого газа, вентилятор 21 контура циркуляции, вентилятор 22 контура воздухообмена, элемент 23 ионизации, клапан 24 понижения температуры, клапан 25 повышения температуры и угольный фильтр 26. При этом модуль 17 вентиляции содержит интегрированное в него средство дифференцирования потоков воздуха (не показано на чертеже), которое функционирует за счет вентиляторов 21 и 22, а в качестве дефлекторов использует вход 15 и выход 16 воздуха.

Модуль 18 выращивания растений содержит чаши 27 и 28 поддержки корней, оснащенные средством аэропонной и гидропонной подачи питательного раствора, систему 29 клапанов, элементы 30 контроля состояния питательного раствора, включающие датчики солей, нитратов, кислотности и температуры питательного раствора, бак 31 с питательным раствором и емкости 32 с жидкостями. Средство введения микроорганизмов состоит из емкостей 33 и 34, внутри которых размещены

бактерии микориза и триходерма, при этом емкости 33 и 34 снабжены заслонками (не показаны на чертежах).

Полезная модель работает следующим образом.

Дверцу 2 устройства для культивирования растений открывают, заливают питательный раствор в бак 31 и устанавливают емкости 32 с жидкостями Колонии микроорганизмов помещают в емкости 33. Растения (не показаны на чертежах) помещают внутрь камеры 10 для выращивания растений и размещают корни в чашах 27 и 28. Дверцу 2 закрывают и посредством сенсорной панели 3 управления вносят в контроллер данные о виде посаженных растений. Контроллер подбирает необходимую программу для ухода за растениями на всех стадиях их роста.

Модуль 18 выращивания растений получает команду от контроллера на подготовку питательного раствора путем подмешивания в бак 31 жидкостей из емкостей 32 посредством системы 29 клапанов. Элементы 30 контроля состояния питательного раствора регистрируют изменения содержания минералов, солей, а также кислотности и температуры питательного раствора и передают их контроллеру, который, при достижении необходимых значений, останавливает подмешивание жидкостей в бак 31. Средство аэропной и гидропной подачи питательного раствора распыляет питательный раствор на корни растений. При этом контроллер регистрирует физическое состояние растений посредством HD-камеры 12 и вносит корректировки в состав и интенсивность распыления питательного раствора на корни растений относительно физического состояния растений. При этом микориза из емкости 33 попадает в бак 31 и вместе с питательным раствором перемещается к корням растений, повышая количество поглощаемых растениями питательных веществ. Контроллер регистрирует достаточный уровень микоризы в баке за счет элементов 30 контроля состояния питательного раствора и перекрывает емкость 33. Для снижения риска возникновения патогенов у растений контроллер открывает емкость 34 и триходерма попадает в бак 31 и вместе с питательным раствором перемещается к корням растений, защищая растения. При регистрации достаточного объема триходермы, контроллер перекрывает емкость 34.

Модуль 17 вентиляции получает команду от контроллера на активацию вентилятора 21 контура циркуляции и воздух начинает поступать внутрь корпуса 1 через вход 5 и внутрь камеры 10 выращивания через вход 15, а за счет клапанов 24 и 25 происходит повышение и понижение температуры внутри камеры. При этом

контроллер регистрирует изменение температуры и влажности внутри камеры 10 посредством датчиков 13 климат-контроля. В случае понижения влажности контроллер отдает команду на активацию насоса средства 19 увлажнения потоков воздуха, который посредством форсунок разбрызгивает жидкость на поверхность теплообменника, с поверхности которого она попадает в контур циркуляции, понижая температуру и повышая влажность внутри камеры 10 выращивания для создания благоприятных условий роста и развития выращиваемого вида растения. В случае превышения значений температуры и/или влажности, контроллер дает команду на активацию вентилятора 22 контура воздухообмена, в результате чего воздух через выход 16 воздуха из камеры 10 выращивания проходит через элемент 23 ионизации, угольный фильтр 26 и, очищенный от пыли и неприятных запахов, попадает наружу через выход 7 в корпусе 1. В результате вентилирования камеры выращивания 10 контроллер посредством датчиков 13 климат-контроля регистрирует падение уровня углекислого газа, необходимого для эффективного прохождения фотосинтеза в клетках растений, и отдает команду на активацию средства 20 подмешивания углекислого газа внутрь камеры 10 и необходимый уровень углекислого газа восстанавливается.

Контроллер регистрирует высоту растений посредством ультразвукового датчика, в результате чего он получает данные о достаточном развитии стебля растений. Контроллер отдает команду вентиляторам 21 и 22, и они начинают прерывисто вращаться с разной частотой, имитируя потоки ветра, в результате чего растения начинают раскачиваться и происходит укрепление их стебля, а эффективность поглощения питательных веществ растениями повышается.

Контроллер получает данные от ультразвукового датчика 11 HD-камеры 12 и датчиков 13 климат-контроля, включающим датчик освещенности, о текущем физическом состоянии растений и отдает команду боковым и потолочным модулям 14 освещения на активацию светодиодов необходимого на данном этапе роста растений светового спектра, формируя необходимый световой поток и состав света для ускорения набора растением вегетативной массы, а также увеличения высоты и толщины стебля. При этом для исключения возможности нагрева воздуха внутри камеры 10 выращивания растений и изменения климатических условий, теплый воздух от потолочных модулей 14 освещения отводится через выход 7 теплого воздуха. Контроллер регистрирует недостаточную освещенность растения 35 и

изменяет положение модуля освещения, после чего необходимый уровень освещенности растения 35 восстанавливается.

Контроллер регистрирует изменения физического состояния растений посредством ультразвукового датчика 11 и HD-камеры 12, и постоянно вносит корректировку в работу боковых и потолочных модулей 14 освещения, модуля 17 вентиляции и модуля 18 выращивания растений. При этом контроллер регистрирует отставание или опережение роста и/или развития отдельных частей растений и сравнивает динамику роста и развития самих растений. В случае отклонения значений этих параметров от заданных контроллер, в зависимости от показаний ультразвукового датчика 11, HD-камеры 12, датчиков 13 климат-контроля, а также элементов 30 контроля состояния питательного раствора, вносит корректировки в работу средства 19 увлажнения, средства дифференцирования потоков воздуха и средства введения микроорганизмов. При формировании и созревании плодов у растений контроллер подает сигнал на сенсорную панель 3 о необходимости сбора урожая.

Таким образом достигается технический результат, заключающийся в обеспечении сбалансированного роста и развития растений, тем самым повышается эффективность их культивирования.

Формула изобретения

1. Устройство для культивирования растений, содержащее камеру выращивания растений, управляемые контроллером модуль освещения, модуль вентиляции, модуль выращивания растений и средство отслеживания стадии роста растений, отличающееся тем, что дополнительно содержит управляемые контроллером средство увлажнения потоков воздуха, средство дифференцирования потоков воздуха и средство введения микроорганизмов.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средство увлажнения содержит узел подачи и узел распыления жидкости.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средство увлажнения потоков воздуха снабжено узлом теплообмена для организации испарительного охлаждения.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что средство увлажнения интегрировано в модуль вентиляции.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средство дифференцирования потоков воздуха содержит нагнетающий и направляющий узлы.

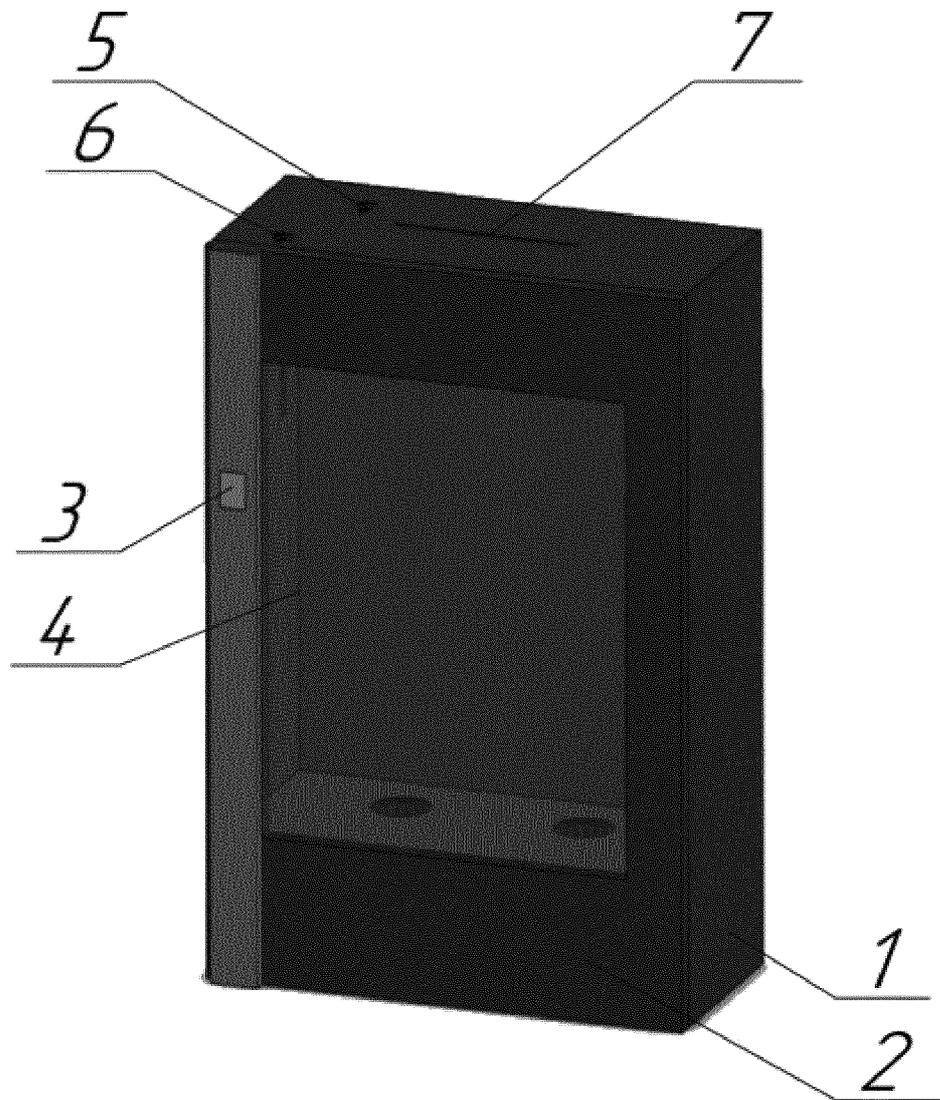
6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что направляющий узел соединен с камерой выращивания растений и снабжен на конце дефлектором с управляемой заслонкой.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что средство введения микроорганизмов интегрировано в модуль выращивания растений.

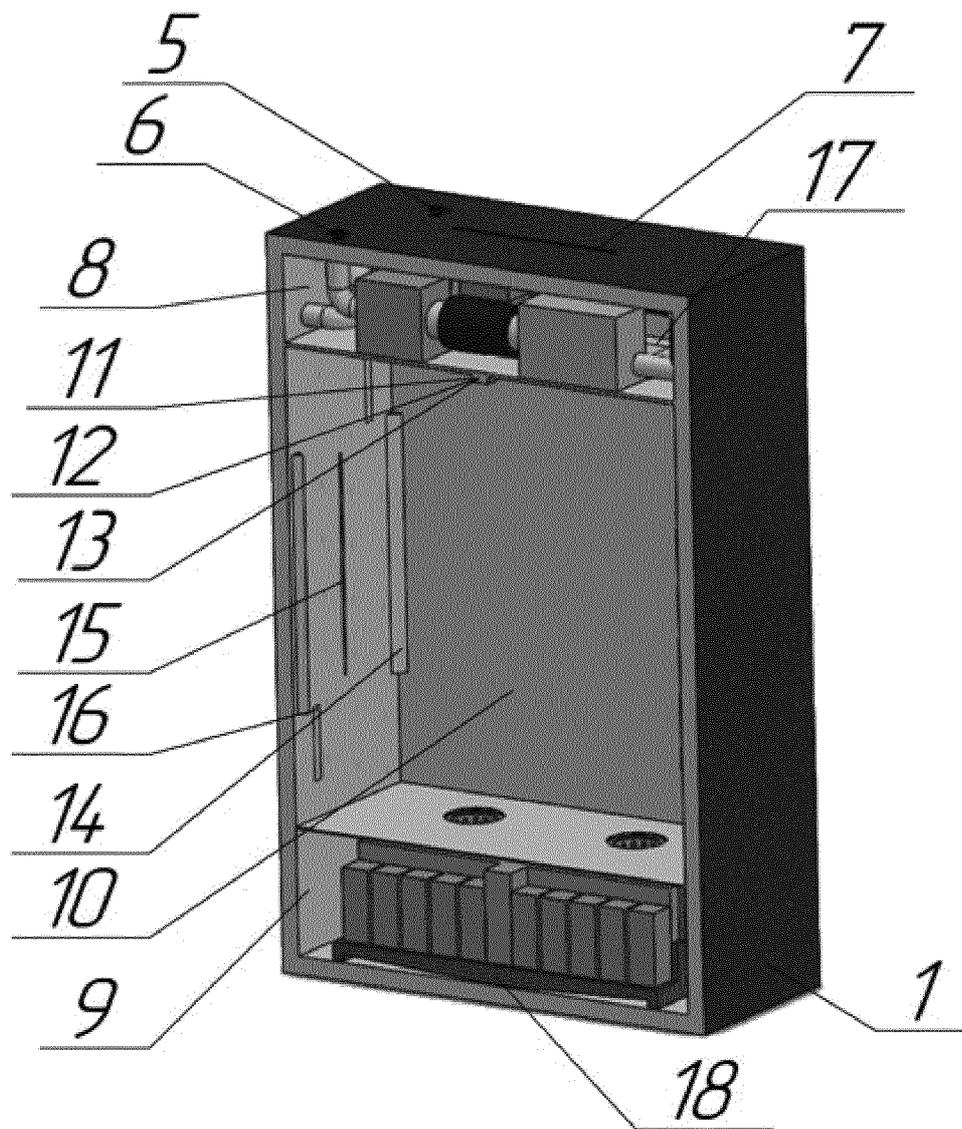
8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средство введения микроорганизмов содержит узел дозирования, обеспечивающий возможность введения определенного объема и/или вида микроорганизмов.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средство введения микроорганизмов содержит узел разведения микроорганизмов и узел подведения микроорганизмов.

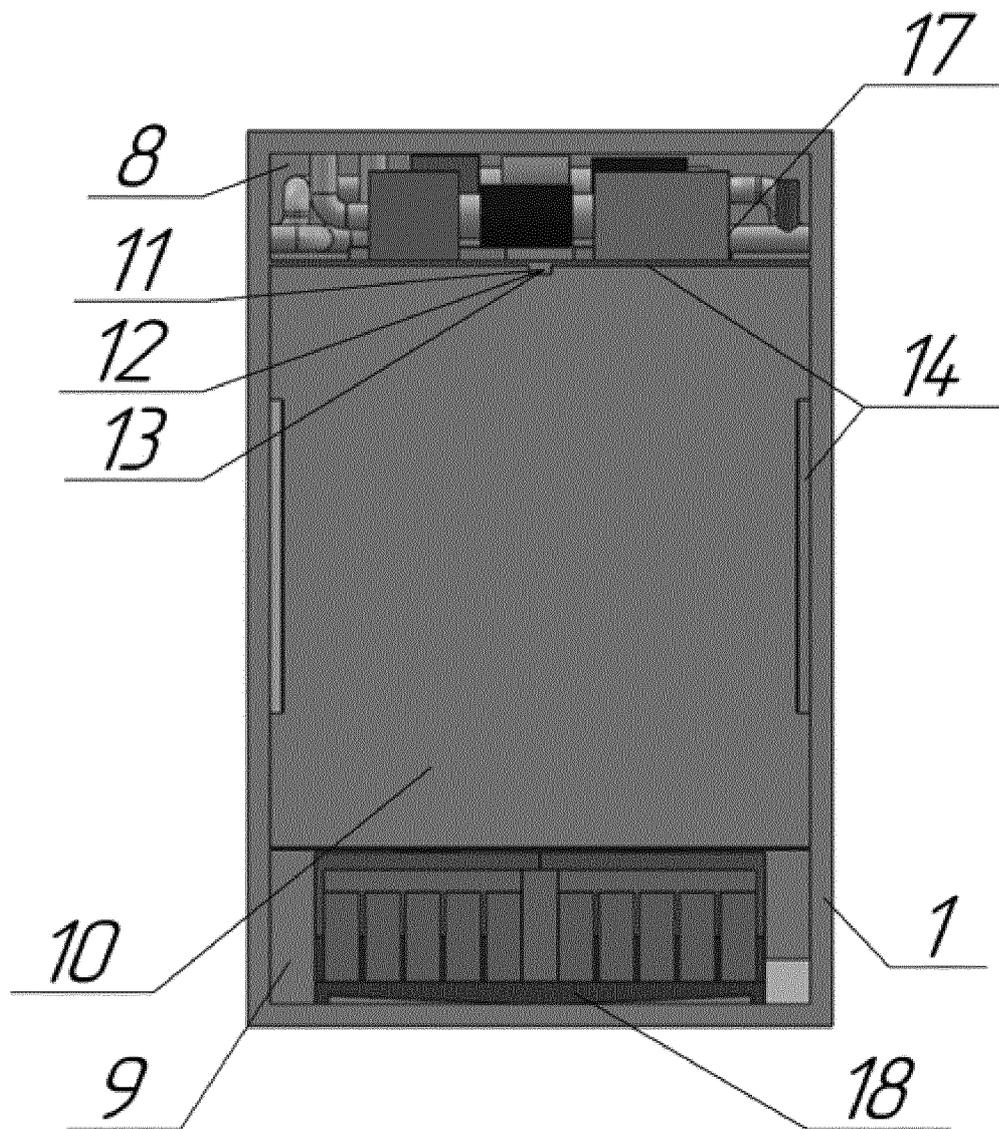
10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что узел разведения микроорганизмов представляет собой одну и/или несколько емкостей.



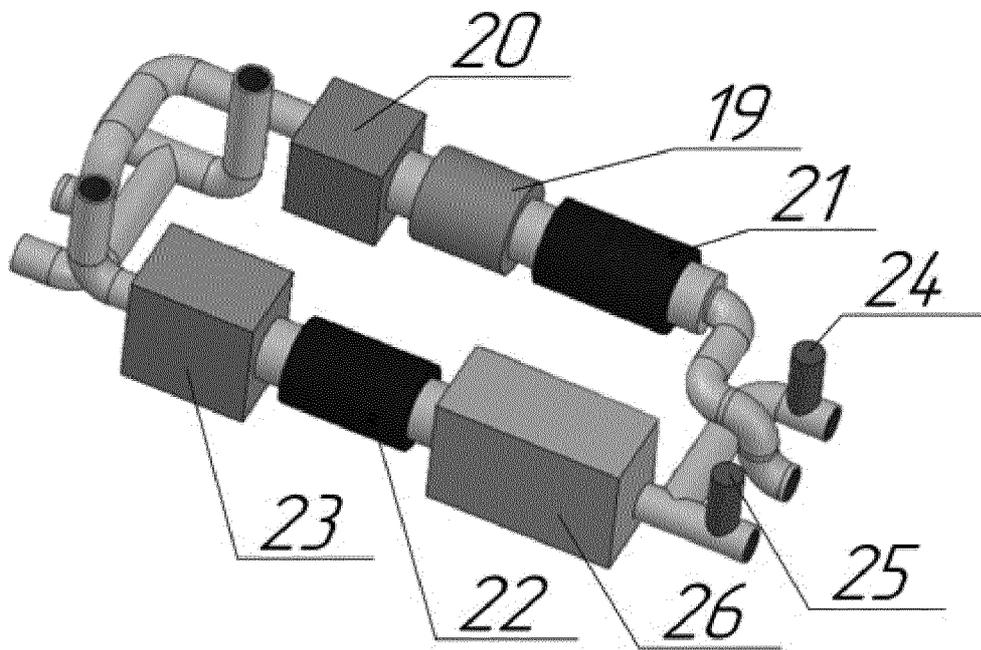
Фиг.1



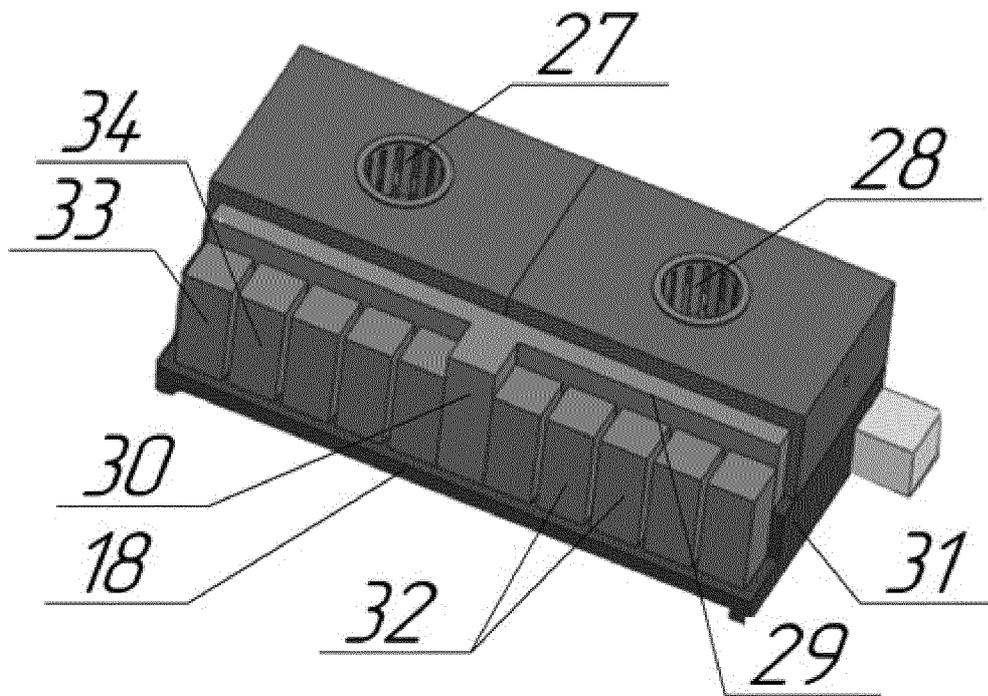
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5